# Reguladores del Factor de Potencia RVT

## Instrucciones de instalación y de funcionamiento

Power and productivity
for a better world™

## Contenido


**Leer esto primero** ..... **4**

**1 Introducción al regulador** ..... **6**

1.1 Un potente regulador de factor de potencia con control en las tres fases individualmente ..... 6

1.2 Funciones principales del RVT ..... 6

1.3 Vista frontal y vista posterior ..... 7

1.4 Interfaz de pantalla táctil en color ..... 9

**2 Instalación** ..... **10**

2.1 Montaje ..... 10

2.2 Conexionado de cables ..... 11

2.3 Esquema de cableado ..... 12

**3 Fácil comienzo** ..... **14**

3.1 Navegación por los menús ..... 14

3.1.1 Simbología de los iconos de la pantalla táctil ..... 14

3.1.2 Barra de título ..... 16

3.1.3 Área de ajuste ..... 17

3.1.4 Barra de estado ..... 17

3.1.5 Pantalla de introducción mediante teclado ..... 18

3.2 Puesta en marcha del RVT ..... 18

3.3 Puesta en marcha automática ..... 18

3.3.1 Descripción ..... 19

3.3.2 Preparación para la puesta en marcha automática ..... 19

3.3.3 Puesta en marcha automática ..... 19

**4 Mediciones y Parámetros** ..... **24**

4.1 Mediciones ..... 24

4.1.1 Vista general ..... 25

4.1.2 Valores del sistema ..... 28

4.1.3 Forma de onda ..... 31

4.1.4 Meter ..... 31

4.1.5 Registros ..... 32

4.2 Parámetros ..... 34

4.2.1 Ajuste manual (modo Modificar) ..... 34

4.2.1.1 Ajustes de batería ..... 35

4.2.1.2 Ajustes instalación ..... 43

4.2.1.3 Ajustes usuario ..... 45

4.2.1.4 Protecciones/avisos ..... 47

4.2.1.5 Restablecer los ajustes por defecto ..... 50

4.2.2 Puesta en servicio (modo Modificar) ..... 50

4.2.2.1 Puesta en marcha fácil ..... 51

4.2.2.2 Puesta en marcha guiada ..... 51

4.2.2.3 Puesta en marcha de las sondas T ..... 51

4.3 Control de la batería ..... 52

4.3.1 Diagnóstico ..... 53

4.3.2 Comprobar función ..... 53

4.3.3 Histórico alarma ..... 54

4.3.4 Reloj de tiempo real ..... 55

4.4 Comunicación ..... 55
4.4.1 Configuración E/S ..... 59
4.4.1.1 Ajuste de idioma ..... 59
4.4.1.2 Unidad Temp ..... 60
4.4.1.3 Ajustes de con ..... 60
4.4.2 Configuraciones de Ethernet ..... 62
4.4.3 Configuración de la pantalla ..... 63
4.4.4 A cerca de ..... 64
4.4.5 Dirección Mac ..... 65
**5 Anexos ..... 66**
A1. Dimensiones ..... 66
A2. Especificaciones técnicas ..... 66
A3. Prueba y localización de averías ..... 70
A4. Procedimiento de reinicio después de la alarma ..... 73
A5. Conexión de la medida de tensión y de la alimentación ..... 74
A6. Tabla de desfase (aplicable al modelo básico) ..... 75
A7. Ilustración del tipo de conexión de CT y cableado de CT en los terminales del regulador ..... 76
A8. Control del factor de potencia de fase individual (aplicable al modelo trifásico RVT12-3P) ..... 77
A9. Reciclaje ..... 78
A10. Additional provision on Open Source Software: ..... 79
**Información de contacto ..... 80**

## Leer esto primero

### Sobre este manual de instrucciones

Este manual de instrucciones está destinado a ayudarle a instalar y manejar con rapidez el Regulador RVT.

### Advertencia

**Precaución, riesgo de peligro: Este símbolo es una indicación de advertencia para resaltar cierta información importante**

Antes de proceder a la instalación y al manejo del Regulador RVT, lea cuidadosamente el aviso de seguridad. Manténgalo a disposición de las personas que están a cargo de la instalación, del mantenimiento y del manejo.

### Seguridad

El sistema RVT cumple la Directiva Europea LVD 2006/95/CE.

**Precaución, riesgo de descarga eléctrica: Este símbolo advierte al lector de que se proporciona información de seguridad y que se debe tener en cuenta**

La instalación, el mantenimiento y el manejo del Regulador RVT deberán ser realizados por electricistas calficados.

No trabaje bajo tensión.

Para limpiar el polvo utilice un paño seco. No utilice abrasivos, disolventes o alcohol. Antes de proceder a limpiar desconecte el suministro eléctrico y el circuito de medida de tensión.

No abra la carcasa del Regulador RVT. En su interior no hay elementos de servicio a las que el usuario deba acceder.

Desconectar la tensión antes de sustituir algún fusible.

El Regulador RVT va conectado a un transformador de corriente. No desenchufar las conexiones del transformador de corriente antes de asegurarse de que está cortocircuitado o conectado a otra carga en paralelo que tenga una impedancia suficientemente baja. De no proceder así pueden crearse sobretensiones peligrosas.No utilizar este producto para ningún otro fin que el previsto.

### Compatibilidad electromagnética

El sistema RVT cumple la Directiva Europea EMC 2004/108/CE.

El Regulador RVT cumple con  la normativa de la Unión Europea referente a la CEM (compatibilidad electromagnética) para su funcionamiento a 50 Hz y lleva la marca CE indicándolo.

Cuando un aparato se utiliza en un sistema, las directivas de la UE pueden exigir que se compruebe que el sistema cumple con la CEM.Las siguientes instrucciones resultan útiles para mejorar las prestaciones de CEM del sistema.

Los encerramientos metálicos en general mejoran las prestaciones de CEM.

1. Efectuar el tendido de los cables lejos de las aperturas del encerramiento.

2. Efectuar el tendido de los cables próximo a las estructuras metálicas de puesta a tierra.

3. Utilizar varios cables de puesta a tierra para los puertos y otros paneles que lo requieran.

4. Evitar impedancias de masa comunes.

# 1 Introducción al regulador

**Contenido del capítulo**

Este capítulo describe el regulador RVT. Ilustra la estructura básica del regulador, las funciones principales y la interfaz de usuario con pantalla táctil del regulador.

## 1.1 Un potente regulador de factor de potencia con control en las tres fases individualmente

El regulador RVT puede realizar la compensación del factor de potencia tanto en red equilibrada como desequilibrada. Hay dos modelos de reguladores RVT: Modelo base RVT RVT6/RVT12 y modelo trifásico RVT RVT12-3P. El modelo base es totalmente compatible con reguladores RVT anteriores con 6 o 12 salidas, lo cual es aplicable para una red equilibrada trifásica o monofásica (fase a fase). El modelo trifásico RVT12-3P es una versión más potente con funciones de control del factor de potencia de fase individual gracias a tres mediciones CT para cada fase. El modelo trifásico RVT12-3P tiene ejecución de 12 salidas solamente.

El RVT se puede utilizar también para batería de condensadores automática en MV. Se ofrece información detallada sobre cómo conectar el RVT a una batería en MV en 4.2.1.1.

## 1.2 Funciones principales del RVT

**Control de corrección del factor de potencia**

El regulador de factor de potencia RVT es la unidad de control de una batería de condensadores automática que se utiliza para realizar la compensación de potencia reactiva en una instalación con cargas inductivas preponderantes. Realiza la conmutación de los condensadores con el fin de conseguir un cos φ determinado definido por el usuario.

- Todos los parámetros de conmutación se pueden programar de forma automática o manual (descripción en los párrafos 4.2.2 y 4.2.1)
- Además del cos φ deseado, se pueden programar un cos φ nocturno deseado y un cos φ deseado en modo regenerativo (descripción en el párrafo 4.2.1.3).
- En el modelo trifásico RVT12-3P, el regulador se puede configurar para activar y desactivar un condensador monofásico en una red desequilibrada. Esta función se utiliza para corregir el factor de baja potencia en cada fase; por ejemplo, el factor de potencia 0.6 en Fase1, factor de potencia 0.8 en Fase2, factor de potencia 0.95 en Fase3. Resulta muy práctico en ciertas áreas residenciales y comerciales donde las cargas trifásicas se pueden desequilibrar debido a muchas cargas monofásicas.

**Mediciones y supervisión**

- Mediciones (descripción en el párrafo 4.1).
- Protección contra fenómenos imprevistos y/o uso no autorizado (descripción en los párrafos 3.1.4 y 4.2.1.1.
- Registro de mensajes de alarmas y datos basado en un reloj de tiempo real (descripción en los párrafos 4.1.5 y 4.3).
- Comprobación y ensayo del estado de los relés (descripción en los párrafos 4.3.2 y 4.3).
- Mediciones de temperatura: es posible conectar un máximo de 8 sondas de temperatura en conexión en cadena tipo margarita (descripción en el párrafo 4.2.1.4.3).

**Comunicaciones**

- Conexión Modbus (se requiere un adaptador Modbus RS485)
- Conexión USB (compatible con especificaciones USB2.0)
- Interfaz TCP/IP Ethernet
- CAN 2.0 con salidas ampliadas hasta 32. Capacidad de hardware en la versión actual de RVT; el software se implementará en el futuro.

Se proporciona información detallada en el párrafo 4.4.

## 1.3 Vista frontal y vista posterior

*Figura 1: RVT vista frontal*

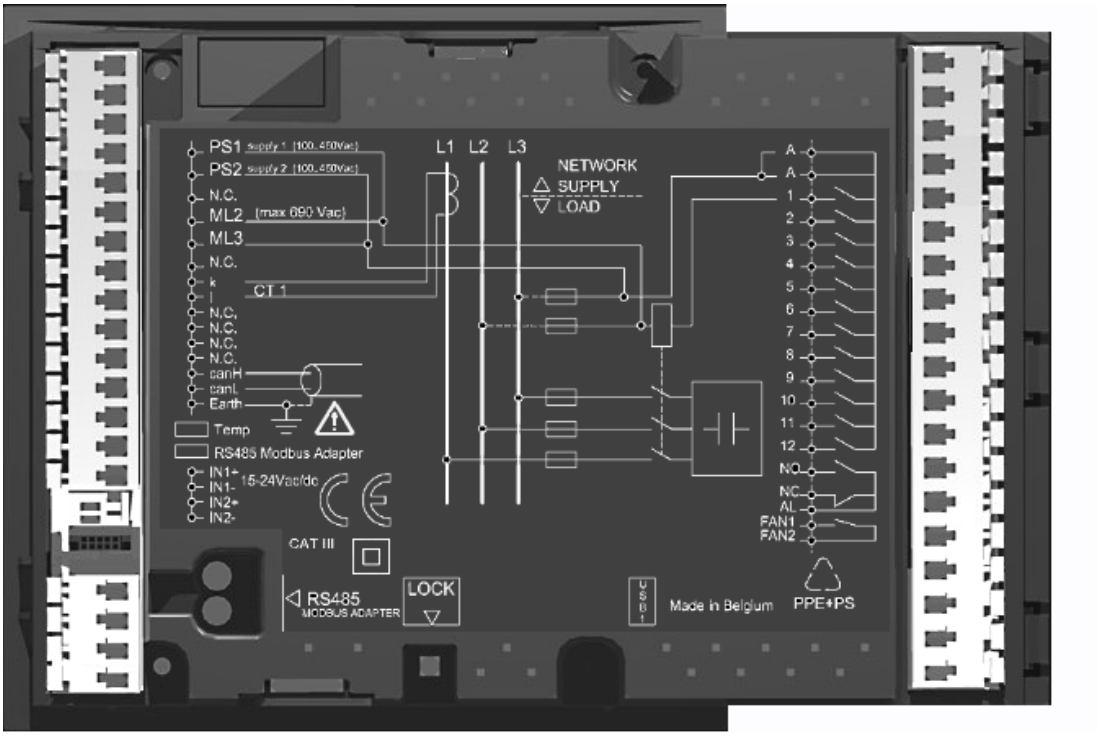



*Figura 2: RVT vista posterior (modelo base RVT6/RVT12)*

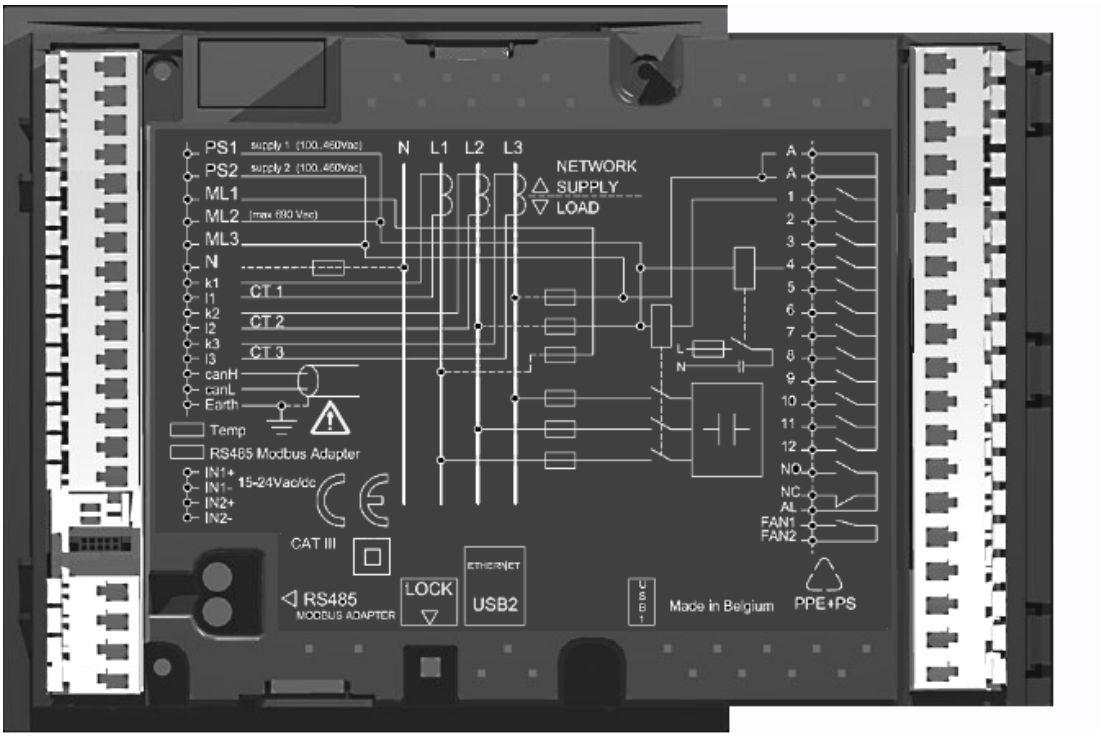



*Figura 3: RVT vista posterior (modelo trifásico RVT12-3P)*

## 1.4 Interfaz de pantalla táctil en color

Una pantalla táctil en color QVGA de 320 x 240 píxeles permite al usuario utilizar el regulador con mayor facilidad. Todos los ajustes de parámetros y navegación por los menús se realizan de forma fácil y sencilla gracias a la pantalla táctil.

*Figura 4: Pantalla de inicio de RVT*

Se ofrece información detallada sobre la navegación por los menús en el párrafo 3.1.

# 2 Instalación

**Contenido del capítulo**

Este capítulo describe el proceso de montaje del regulador en el panel y como realizar su conexionado eléctrico.  El diagrama de cableado se explica en la sección 2.3.

## 2.1 Montaje

Realizar los pasos que se indican a continuación para montar un regulador RVT en un panel.

Paso 1: Deslizar el RVT(a) perpendicularmente respecto al Armario de la Batería de Condensadores (b).Paso 2: Girar el RVT para introducirlo en el Armario de la Batería de Condensadores.

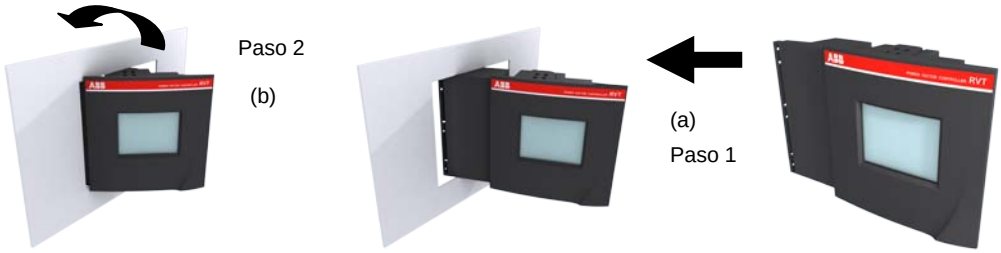



*Figura 5: Montaje de un RVT*

Nota: Las dimensiones del calado en puerta son 138x138 mm.

Paso 3: Introducir en el Soporte de montaje (c) en los correspondientes Agujeros de fijación (d) del RVT.

Paso 4: Tirar hacia atrás del Soporte de montaje.

Paso 5: Enroscar el Tornillo (e) en el Soporte de montaje y apretarlo hasta que el RVT quede seguro en su sitio.

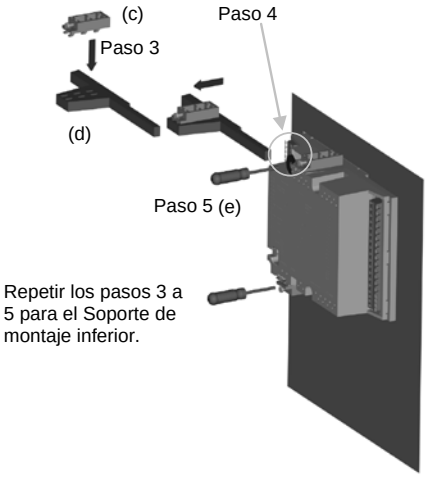



*Figura 6: Montaje de un RVT*

## 2.2 Conexionado de cables

Siga las instrucciones que se indican a continuación para conectar cables a los terminales de la parte trasera del regulador.

1. Empuje hacia atrás con un destornillador la palanca del conector.

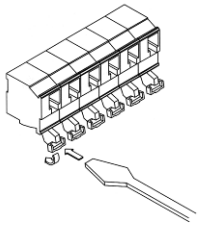


*Figura 7: Conexión de cables*

2. Introduzca el hilo (hasta 2,5 $mm^2$/núcleo único) en el agujero de conexión correspondiente manteniendo la presión sobre la palanca.

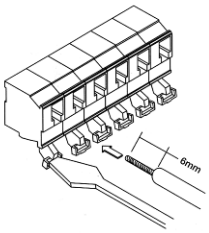



*Figura 8: Conexión de cables*

3. Suelte el destornillador.

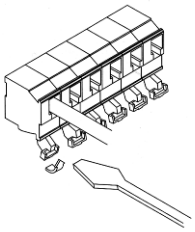


*Figura 9: Conexión de cables*

4. El hilo ha quedado debidamente conectado.

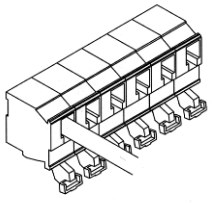


*Figura 10: Conexión de cables*

## 2.3 Esquema de cableado

En el esquema de cableado se muestra la conexión de los circuitos principales y de control.

Modelo base RVT6/RVT12

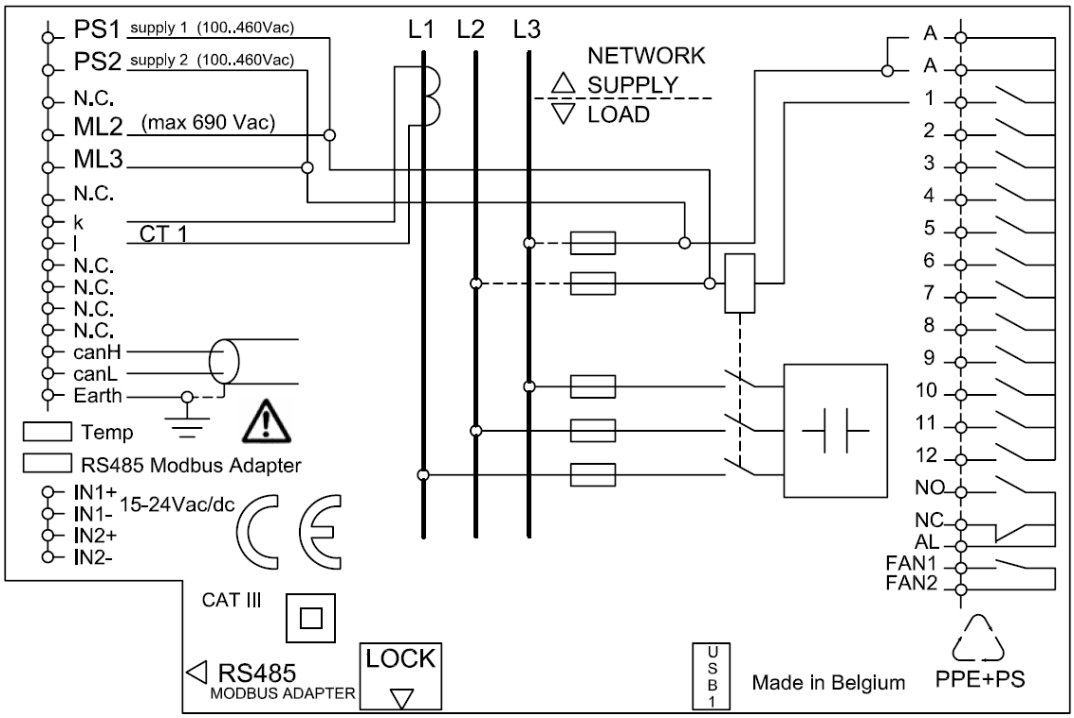



*Figura 11: Esquema de cableado del RVT (modelo base RVT6/RVT12)*

Modelo trifásico RVT12-3P

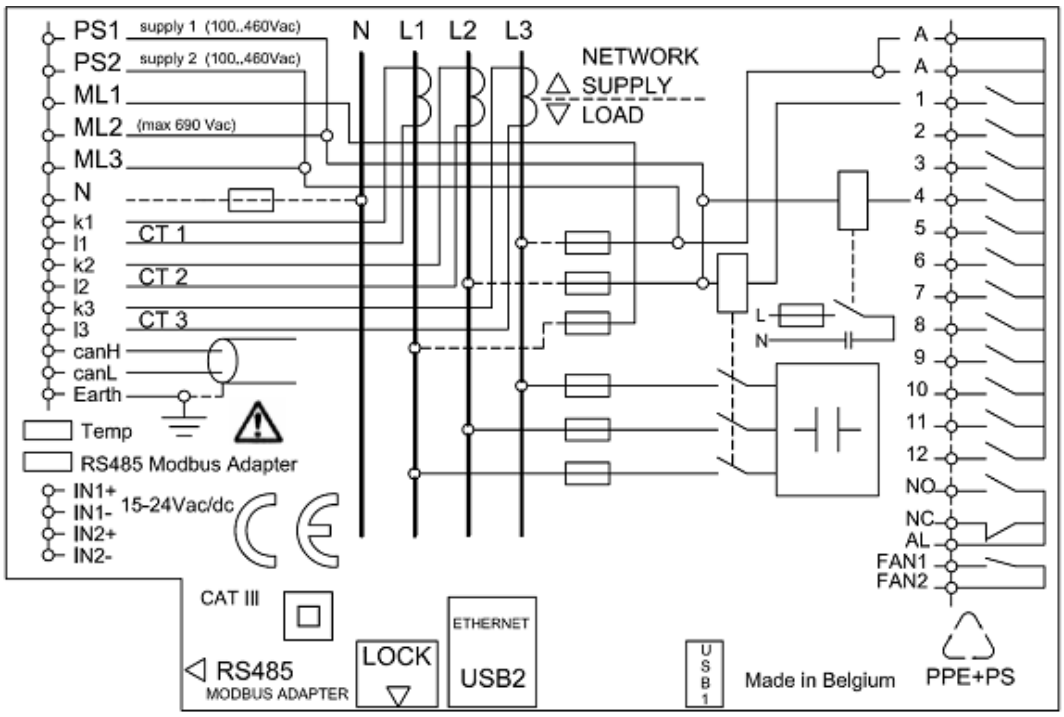



*Figura 12: Esquema de cableado del RVT (modelo trifásico RVT12-3P)*

| | |
|---|---|
| PS1, 2 | Fuente de alimentación |
| ML1-3 | Medición de Tensión |
| N.C. | No está conectado |
| N | Conexión del Neutro |
| k1-3, I1-3 | Transformador de corriente |
| canH, canL | Bus CAN |
| Conexión a tierra | Tierra |
| Temperatura | Conexión de sondas de temperatura |
| Adaptador Modbus RS485 | Interfaz RS485 |

Entrada digital IN1+/- de selección de cos φ objetivo de día o noche

Entrada digital IN2+/- para activación de alarma externa

| | |
|---|---|
| A | Alimentación común de los relés de salida |
| 1-12 | Salidas |
| NO/NC | Contactos de salida del relé de alarma |
| AL | Fuente común para relé de alarma |
| FAN 1-2 | Relé de salida auxiliar/ Ventilador |
| USB | Conexión USB |
| RJ45 | Conexión Ethernet |
| Bloqueo | Bloqueo del hardware |

**Precaución: Se recomienda una protección contra sobrecarga en las conexiones PS1-PS2: fusibles 6Arms 10 X 38 gl 690V**

# 3 Fácil comienzo

**Contenido del capítulo**

Este capítulo describe brevemente la puesta en marcha rápida y en modo automático del controlador.

## 3.1 Navegación por los menús

Cuando el RVT se enciende luego de proceso de arranque (donde se muestra el logo de ABB), la pantalla de inicio es la primera que aparece como se muestra en la Figura 13.

*Figura 13: Pantalla de inicio de RVT*

En el centro de la pantalla, los cuatro iconos (Mediciones, Parámetros, Control batería y Comunicación) representan los cuatro menús de nivel raíz.

En la parte inferior de la pantalla, la barra de estado muestra los pasos del condensador activo, el estado de bloqueo del RVT, advertencias, la fuente de control del RVT (mediante pantalla táctil local o comunicación), demanda de encendido o apagado, modo de funcionamiento: A (modo automático), M (modo manual) y S (modo de ajuste). En la siguiente simbología se indica el significado detallado de los iconos de estado.

### 3.1.1 Simbología de los iconos de la pantalla táctil

| | |
|---|---|
| | salida activa (cerrada) (las salidas inactivas no aparecen resaltadas) |
| | ajustes de la batería desbloqueados |
| | ajustes de la batería bloqueados |
| | los ajustes sólo se pueden realizar a través de la comunicación |
| | los ajustes se pueden realizar a través de la interfaz de usuario o la comunicación |
| | alarma de temperatura (el relé de alarma se activa) o advertencia (el relé del ventilador/auxiliar se activa) |

ninguna alarma de temperatura ni advertencia (los relés de alarma y del ventilador/auxiliar no se activan)

nivel de advertencia alcanzado (el relé del ventilador/auxiliar se activa)

alarma activada (el relé de alarma se activa)

ninguna alarma activada (el relé de alarma no se activa)

ajustes bloqueados mediante el interruptor de hardware de la parte trasera del regulador

ajustes desbloqueados mediante el interruptor de hardware de la parte trasera del regulador

demanda para activar pasos

demanda para desactivar pasos

ninguna demanda para conmutar pasos

modo automático (los pasos se conmutan automáticamente según los ajustes)

modo manual (los pasos se pueden conmutar manualmente)

Modo Modificar (es posible realizar ajustes)

cambio de modo

ayuda en línea

cerrar ventana

Validación

página siguiente

Excepto la pantalla de inicio, en todas las demás pantallas del RVT, cada pantalla tiene tres partes: barra de título en la parte superior, barra de estado en la parte inferior y área de ajuste en el centro de la pantalla.

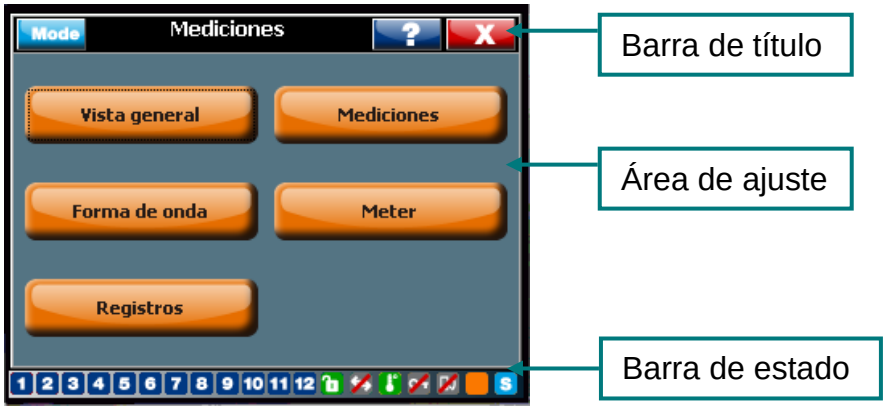



*Figura 14: Composición de la pantalla del RVT*

### 3.1.2 Barra de título

En el extremo izquierdo de la barra de título, el botón azul de modo se utiliza para cambiar entre los tres modos de funcionamiento del RVT: Modo Automático, Manual y Modificar. Como se muestra en la Figura 15, aparece la siguiente pantalla cuando se hace clic en el botón de modo. Cuando se define un modo en el RVT, por ejemplo, el modo Modificar, se mostrará la inicial de una letra en mayúsculas en la parte inferior derecha de la pantalla: la letra del extremo derecho de la barra de estado indica que el modo actual del RVT es Modificar.

*Figura 15: Conmutación de modos del RVT*

En el medio de la barra de título, el texto “Mediciones”, como se muestra en la Figura 14, muestra el menú actual que aparece en la pantalla.

Al hacer clic en el signo de interrogación , aparecerá la información de ayuda correspondiente para que el operario entienda y establezca los parámetros fácilmente. La siguiente pantalla aparecerá tras hacer clic en el signo de interrogación en la pantalla, tal como se ve en la Figura 15:

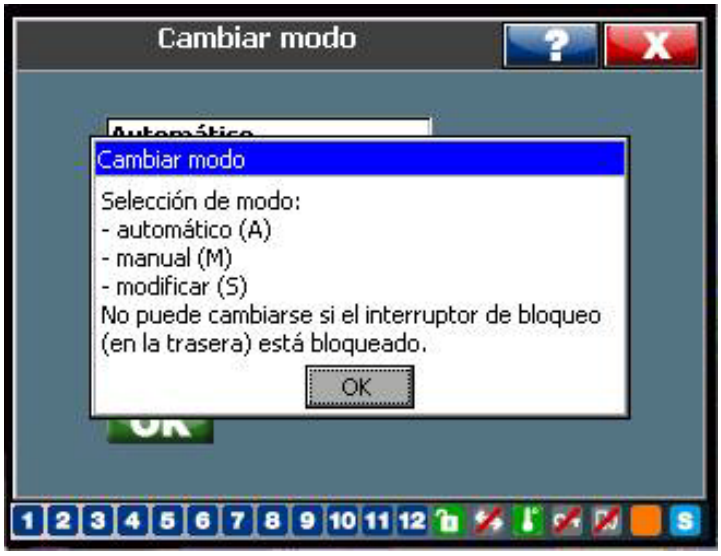

Cambiar modo
Cambiar modo
Selección de modo:
- automático (A)
- manual (M)
- modificar (S)
No puede cambiarse si el interruptor de bloqueo
(en la trasera) está bloqueado.
OK
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 S

*Figura 16: Información de ayuda del RVT*

Al hacer clic en el botón de la cruz roja del extremo derecho de la barra de título , se cerrará la pantalla actualmente activa.

Nota: El RVT vuelve automáticamente al modo AUTO cuando la pantalla táctil no se toca durante más de cinco minutos.

### 3.1.3 Área de ajuste

El área de ajuste consta de botones y campos de ajuste e información. Tras finalizar el ajuste en una pantalla, se deberá hacer clic en el botón OK para validar los ajustes. Si hay más ajustes que no se puedan mostrar en una pantalla, aparecerá el botón de flecha en la pantalla. Al hacer clic en el botón de flecha, los ajustes restantes aparecerán en la pantalla siguiente.

### 3.1.4 Barra de estado

La barra de estado muestra pasos activos de la batería de condensadores y el estado del RVT.

Bloqueo de hardware y software

El RVT dispone de bloqueo de hardware y de software. Hay un interruptor de hardware de color azul en la parte trasera del regulador. Cuando se pulsa, el RVT se bloquea y el icono aparece en la barra de estado de la parte inferior de la pantalla. Cuando el interruptor se libera, el mismo icono se transforma en . Si el RVT se bloquea, no se podrá acceder a ningún ajuste de la batería y la puesta en marcha (tanto guiada como automática) se desactivará también.

El icono significa que los ajustes de la batería del RVT están bloqueados mediante el software. El icono significa que los ajustes de la batería del RVT están desbloqueados mediante el software. Cuando el regulador se bloquea mediante el software, todos los ajustes de la batería quedan protegidos, es decir, no es posible acceder a ellos.

Se puede consultar una descripción del bloqueo de software en 4.2.1.1.

### 3.1.5 Pantalla de introducción mediante teclado

Todos los datos se pueden introducir mediante una pantalla de fácil uso

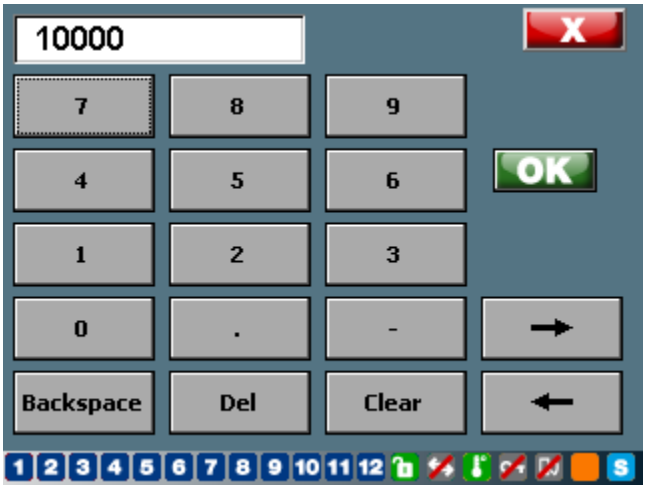
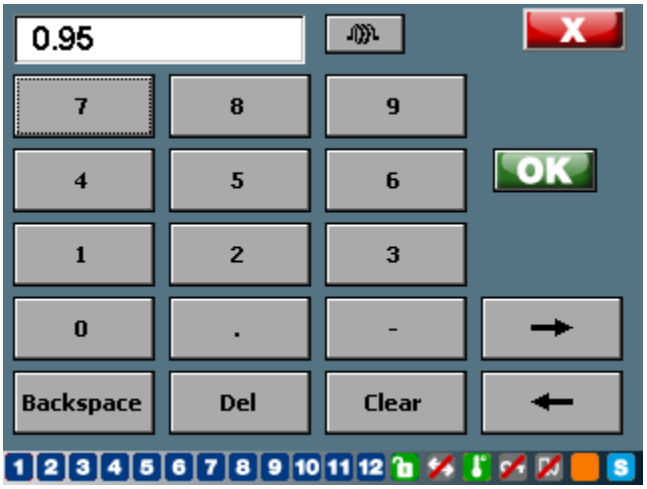



*Figura 17: Pantalla de introducción mediante teclado*

Los valores de cos φ se pueden introducir con el símbolo (inductivo) o (capacitivo).




## 3.2 Puesta en marcha del RVT

Cuando el RVT se enciende, aparece la pantalla de inicio que se muestra en la Figura 13.

Hay cuatro iconos grandes en la pantalla de inicio: Mediciones, Parámetros, Control batería y Comunicación. Al tocar uno de los cuatro iconos, se puede acceder fácilmente al contenido del menú del siguiente nivel.

Se encuentran disponibles cinco idiomas para el regulador RVT: inglés, francés, alemán, español y chino simplificado. La siguiente ruta proporciona acceso a la selección de idioma:

Pantalla de inicio ➔ Comunicación ➔ Configuración E/S ➔ Ajuste de idioma.

## 3.3 Puesta en marcha automática

La puesta en marcha de un RVT es muy fácil. La función de puesta en marcha automática del RVT facilitará a un usuario principiante a poner un regulador en funcionamiento rápidamente.

### 3.3.1 Descripción

El RVT lleva a cabo automáticamente la puesta en marcha incluyendo:

- reconocimiento automático de:
  - secuencia de fase y rotación para cada tipo de conexión predefinida
  - número de salidas
  - Tipo de Secuencia de Conmutación
- ajuste automático: C/k, corriente de arranque; se puede consultar una descripción detallada sobre C/k en el párrafo 4.2.1.2.

### 3.3.2 Preparación para la puesta en marcha automática

A continuación se indican los parámetros necesarios durante el proceso de puesta en marcha automática:

- Tipo de conexión. El tipo de conexión define cómo se conectan CT para el RVT. Hay en total ocho tipos distintos de conexiones para CT, que dependen del número de mediciones de corriente y de cómo se conecten estos CT. Se puede consultar una descripción detallada del tipo de conexiones en el párrafo 4.2.1.2.
- Relación TC: Relación del Transformador de Corriente (por ejemplo un transformador de corriente de 250A/5A tiene una relación TC de 50). Se puede obtener más información en el párrafo 4.2.1.2.
- Cos φ deseado (en el párrafo 4.2.1.3.)

### 3.3.3 Puesta en marcha automática

- si ha cortocircuitado el secundario del TC no olvide abrirlo después de haber conectado la entrada de corriente al Regulador de FP
- si se utiliza un transformador para medir la tensión es necesario modificar el valor de la relación V correspondientemente (véase el párrafo 4.2.1.)

Notas: cuando aparece el icono (bloqueo del hardware) en la barra de estado de la parte inferior de la pantalla, significa que el RVT está bloqueado. Se deniega el acceso al ajuste de modo y la puesta en marcha no se podrá realizar hasta que el RVT se desbloquee (consultar la descripción en el párrafo 4.2.1.1).

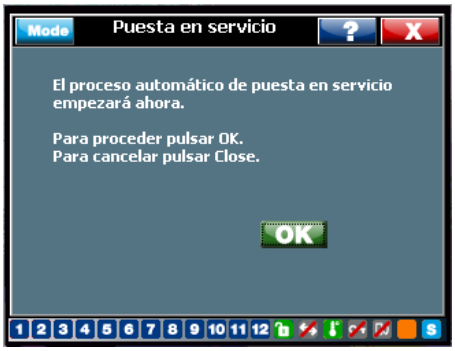
Las siguientes capturas de pantalla muestran cómo se realiza una puesta en marcha automática:

1. Pantalla de Inicio, Click “Parámetros”:

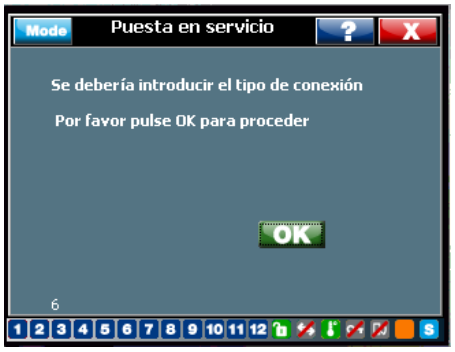
2. Click Puesta en servicio:

3. Click automático:

4. Click OK:

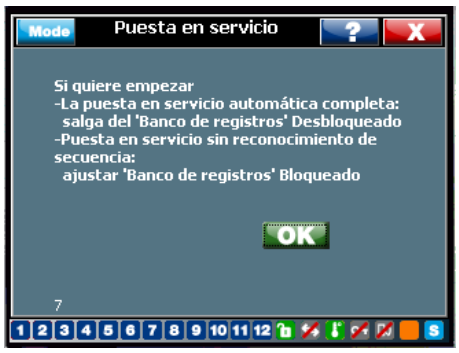



5. Click OK:



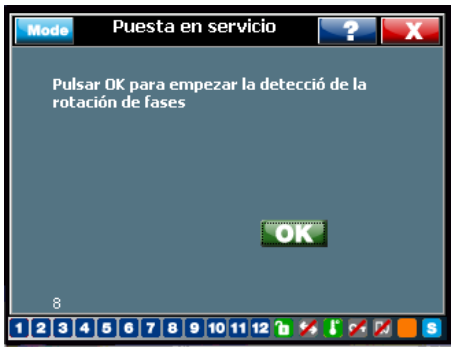

6. Seleccionar tipo de conexión 3Ph-1LN3:

7. Click OK:

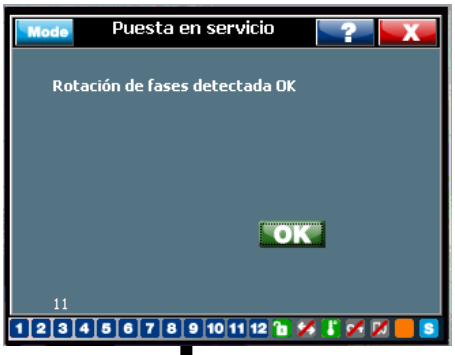



8. Bloquear o desbloquear los banco de registros – OK:

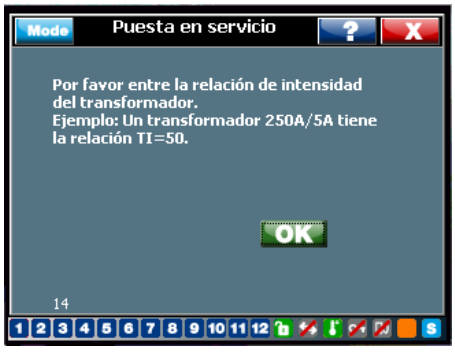
9. Click OK:




10. Click OK:

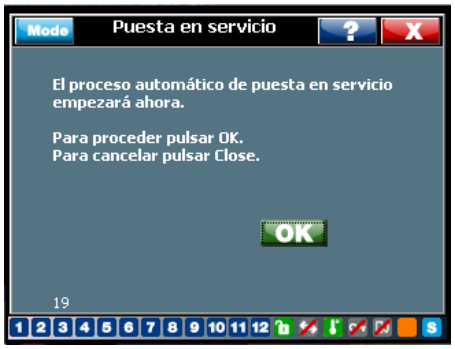



11. Click OK:

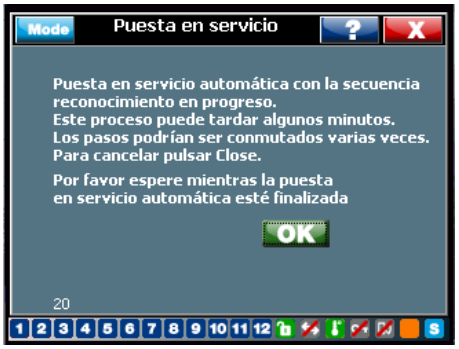



12. Ingresar la Relación del TC: 50:

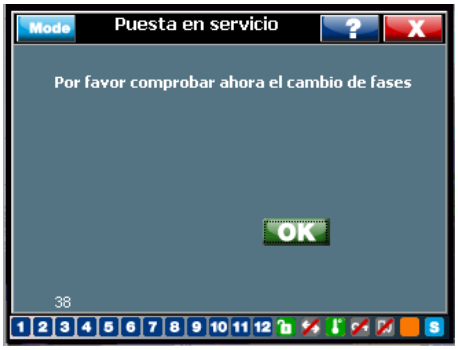
13. Click OK:



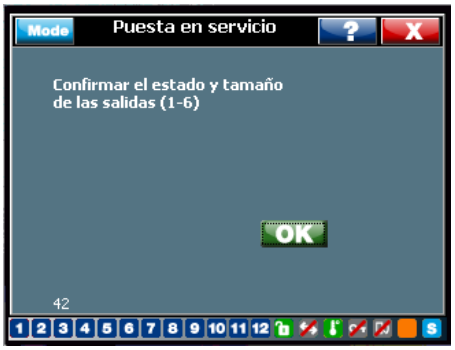

14. Click OK:


Mode
Puesta en servicio
Puesta en servicio automática con la secuencia reconocimiento en progreso.
Este proceso puede tardar algunos minutos.
Los pasos podrían ser conmutados varias veces.
Para cancelar pulsar Close.
Por favor espere mientras la puesta en servicio automática esté finalizada
OK
20

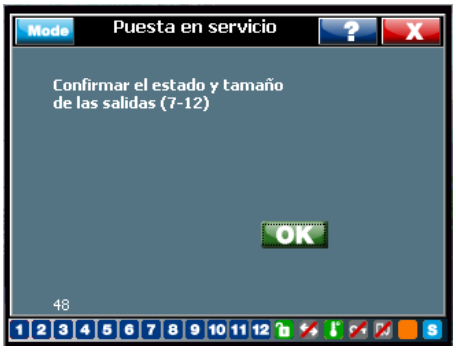
15. Click OK:



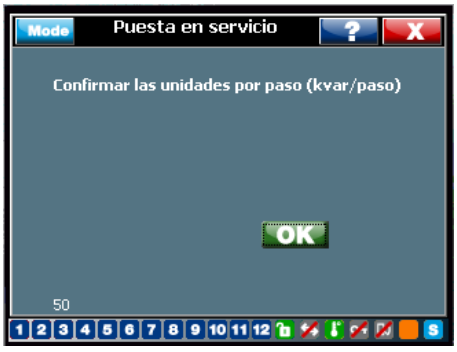

16. Click OK:



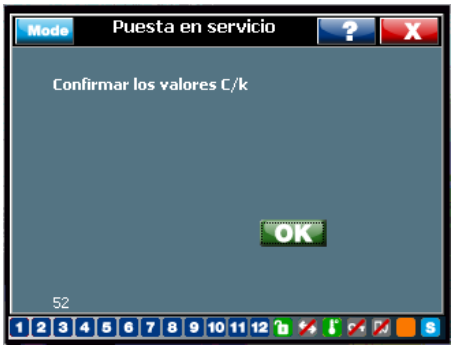

17. Click OK:



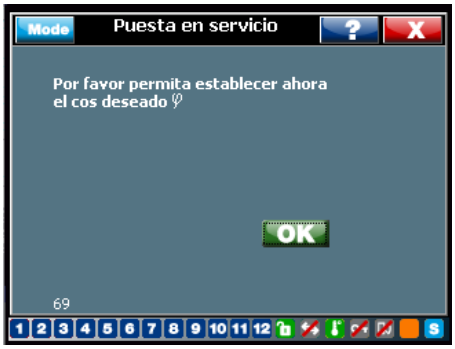

18. Click OK:



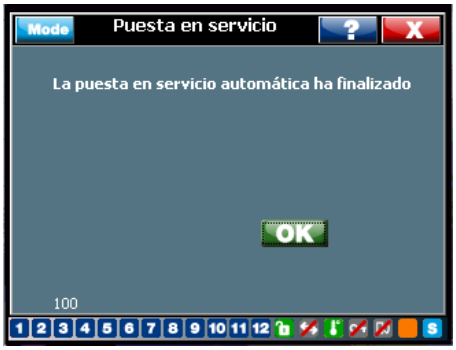
19. Click OK:




20. Click OK:




21. Puesta en servicio auto. Completada:




El anterior proceso corresponde a una puesta en marcha automática habitual. Algunos parámetros como la relación de TC y el tipo de conexión pueden ser diferentes a lo ingresado líneas arriba, dependiendo de cada instalación.

Si se producen errores durante la puesta en marcha automática, la información de ayuda proporcionará instrucciones al usuario para identificar las causas y finalizar la puesta en marcha.

# 4 Mediciones y Parámetros

**Contenido del capítulo**

Este capítulo describe todos los menús disponibles para lecturas, ajustes, monitorización de la batería, etc.

## 4.1 Mediciones

Este menú principal permite al usuario ver distintos parámetros como tensión, corriente, potencia y temperatura. Se incluyen cinco submenús en este menú principal: Vista general, Mediciones, Forma de onda, Meter y Registros.

El RVT es muy potente en las mediciones y versátil en la presentación de dichas mediciones. Todas las mediciones se pueden mostrar en una tabla. Para mediciones de forma de onda como la tensión y la corriente, también se encuentra disponible una presentación gráfica. Se proporciona una presentación de gráfico de barras para todas las mediciones de armónicos.

**Vista general**

El menú de Vista general presenta todos los elementos medidos en forma de lista.

**Mediciones**

Mediciones de red como la tensión, corriente, potencia, energía y temperatura, etc. En el modelo trifásico RVT12-3P, se encuentran disponibles también los valores de sistema de cada fase, por ejemplo, el factor de potencia de la fase 1, 2 y 3.

**Forma de onda**

La tensión y la corriente del sistema (fase a fase o fase a neutro) se pueden visualizar en forma de onda sinusoidal.

**Registros**

Este submenú permite al usuario ver los valores extremos de algunos de los parámetros clave.

**Meter**

Esta función permite al usuario mostrar tres mediciones en una pantalla. Por ejemplo, se pueden mostrar tres tensiones de línea en una pantalla con mejor resolución y vista. Instrucción detallada de esta function se puede encontrar en 4.1.4

### 4.1.1 Vista general

**Detalles de todas las mediciones disponibles mediante el RVT:**

*Tabla 1: Vista general de mediciones*

| Designación | Unidad | Descripción | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tensión | | | Gama | Precisión | Valor máx. presentado |
| Vef | V | Tensión eficaz | Hasta 690Vac | ± 1 % | $10^6$ V |
| V1 | V | Tensión eficaz a la frecuencia fundamental | Hasta 690Vac | ± 1 % | $10^6$ V |
| Frecuencia | Hz | Frecuencia de la tensión fundamental | 45Hz - 65Hz | ± 0.5% | 45Hz – 75Hz |
| THDV | % | Distorsión armónica total de la tensión | 0 - 300% | ± 1 % • | 1000 % |
| Tabla arm. V | | Armónicos de tensión presentados en forma de tabla | 2-49 | Véase más adelante en este párrafo | |
| Gráf. arm. V | | Armónicos de tensión presentados en forma de gráfico de barras | 2-49• | Véase más adelante en este párrafo | |
| Corriente | | | Gama | Precisión | Valor máx. presentado |
| Ief | A | Corriente eficaz | 0 - 5 A | ± 1 % | $10^6$ A |
| I1 | A | Corriente eficaz a la frecuencia fundamental | 0 - 5 A | ± 1 % | $10^6$ A |
| THDI | % | Distorsión armónica total de la corriente | 0 - 300% | ± 1 % | 1000% |
| Tabla arm. I | | Armónicos de corriente presentados en forma de tabla | 2-49 | Véase más adelante en este párrafo | |
| Gráf. arm. I• | | Armónicos de corriente presentados en forma de gráfico de barras | 2-49• | Véase más adelante en este párrafo | |
| Potencia | | | Gama | Precisión | Valor máx. presentado |
| Cos φ | | Factor de potencia de desplazamiento | -1 - +1 | ± 0.02 | -1 - +1 |
| PF | | Factor de potencia | -1 - +1 | ± 0.02 | -1 - +1 |
| P | W | Potencia activa | $-10^9$ ➔$10^9$ W | ± 2% | $-10^9$ ➔$10^9$ W |
| Q | var | Potencia reactiva | $-10^9$ ➔$10^9$ W | ± 2% | $-10^9$ ➔$10^9$ W |
| S | VA | Potencia aparente | $-10^9$ ➔$10^9$ W | ± 2%• | $-10^9$ ➔$10^9$ W |
| Ausencia Q | var | Falta de potencia para alcanzar la alarma preajustada cos φ | $-10^9$ ➔$10^9$ W | ± 2%• | $-10^9$ ➔$10^9$ W |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Pasos ausentes | | Pasos de condensador que faltan para alcanzar la alarma reajustada cos φ | | | |
| Temperatura (opcional) | | | Gama | Precisión | Valor máx. presentado |
| T1-T8 | °C/ °F | Temperatura T1-T8 (sonda externa opcional hasta 8 máx.) | -40°C ➔ + 105°C | ± 2°C | -40°C ➔ + 150°C |
| Energías | | | Gama | Precisión | Valor máx. presentado |
| Energía activa suministrada | kWh | Energía activa a la red | 0 ➔ $10^{12}$ | ± 3% | 0 ➔ $10^{12}$ |
| Energía activa consumida | kWh | Energía activa a la carga | 0 ➔ $10^{12}$ | ± 3% | 0 ➔ $10^{12}$ |
| Energía activa total | kWh | Suma de energía suministrada y consumida | $-10^{12}$ ➔ $10^{12}$ | ± 3% | $-10^{12}$ ➔ $10^{12}$ |
| Energía reactiva inductiva | kvarh | Energía inductiva | 0 ➔ $10^{12}$ | ± 3% | 0 ➔ $10^{12}$ |
| Energía reactiva capacitiva | kvarh | Energía capacitiva | 0 ➔ $10^{12}$ | ± 3% | 0 ➔ $10^{12}$ |
| Energía reactiva total | kvarh | Suma de energía inductiva y capacitiva | $-10^{12}$ ➔ $10^{12}$ | ± 3% | $-10^{12}$ ➔ $10^{12}$ |
| Energía aparente total | kVAh | Suma de energía activa y reactiva | 0 ➔ $10^{12}$ | ± 3% | 0 ➔ $10^{12}$ |

NOTAS:

- Todas las mediciones están promediadas a lo largo de un segundo
- Si utiliza un transformador para la medición de la tensión, la medición de la tensión armónica puede ser errónea debido al comportamiento de filtro que realiza el transformador. El empleo de un transformador de alta calidad reducirá al mínimo el error.

(1) los valores de la gama deberán ser multiplicados por la relación TC (Irms - I1 - P - Q - S - Ausencia Q) y la relación PT (Vrms - V1 - P - Q - S - Ausencia Q).

(2) Factor de potencia de desplazamiento o cos φ : cálculo basado en el valor fundamental de las mediciones. Este valor se utiliza como valor de referencia por las compañías de suministro de electricidad.

(3) Factor de potencia: cálculo basado en los valores fundamental y armónico de las mediciones. El factor de potencia es siempre inferior o igual al factor de potencia de desplazamiento. El menú Vista general muestra todos los elementos medidos en una lista.

El usuario puede personalizar la presentación de los valores de medición según desee con sólo desplazar los elementos importantes de la lista a la posición correcta.

Hacer clic en el elemento de la lista que se desee desplazar (en el ejemplo siguiente, se ha elegido el elemento THDV L-L)

A continuación, hacer clic en la posición a la que se debe desplazar el elemento de la lista (en el ejemplo siguiente, el elemento THDV L-L se sitúa en la posición Frecuencia, desplazándose automáticamente justo debajo en la lista)

La pantalla Vista general es también un menú en el que es posible activar y desactivar manualmente algunos pasos. Entrar en el modo “Manual” haciendo clic en el botón “Modo”.

A continuación, se activan los botones de activación y desactivación de un paso.

Hacer clic en estos botones para conmutar pasos manualmente.

Nota: El modelo RVT12-3P mostrará una nueva pantalla en la que se pregunta qué tipo de paso se debe (des)activar. Diferencias entre estos pasos pueden encontrarse en 4.2.1.1.

### 4.1.2 Valores del sistema

El menú Mediciones muestra todos los valores de sistema medidos ordenados por tipo como se muestra en la Figura 18. En el modelo trifásico RVT12-3P, también se incluyen los valores de sistema de cada fase.

*Figura 18: Mediciones*

### Mediciones de Tensión - Corriente

### Gráfico y tabla de armónicos de tensión (corriente)

La tensión/corriente de armónicos se puede ilustrar en un gráfico de barras como se muestra a continuación. Una barra de desplazamiento permite elegir un determinado armónico para mostrarlo en la parte superior de la pantalla: orden de armónico, valor y porcentaje frente a Fundamental.

Para los valores de tensión e corriente, el RVT puede mostrar la tensión y la corriente de los armónicos en una tabla o en un espectro. Hacer clic en el botón “Selección” para elegir la medición que se desee visualizar en la tabla o gráfico de armónicos.

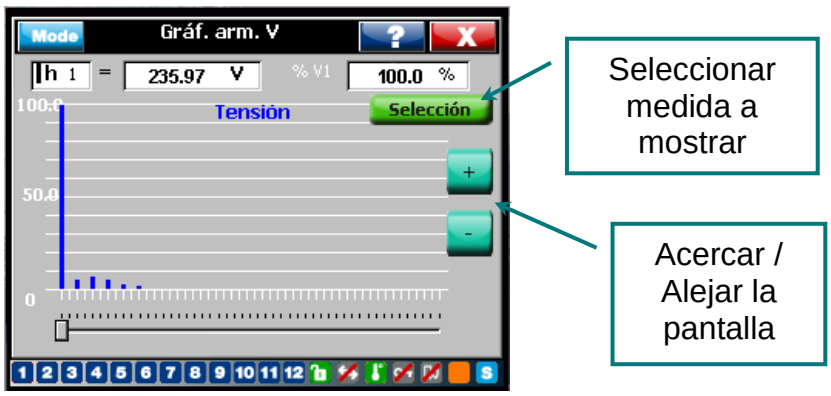



*Figura 19: Tensión de armónicos en gráfico*

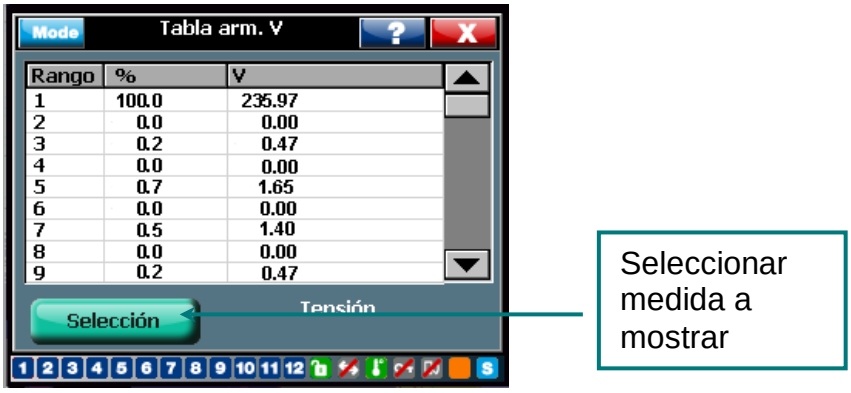
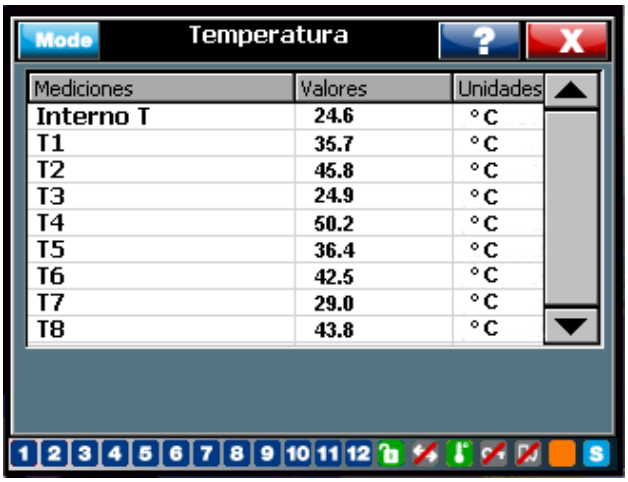



*Figura 20: Tensión de armónicos en tabla*

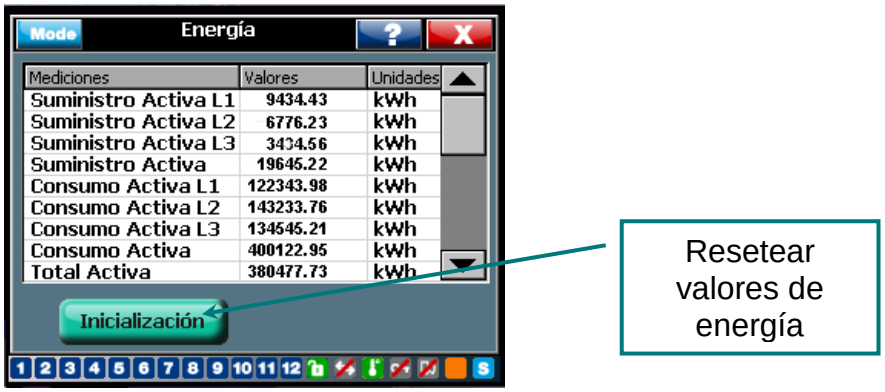
Comentario: precisión de las mediciones de armónicos de tensión (corriente): ± 1 % de Vrms (Irms)

**Mediciones del factor de potencia, potencia**

**Mediciones de temperatura**




**Mediciones de energía**




Las mediciones de energía sólo se encuentran disponibles en el modelo RVT12-3P (el modelo trifásico está equipado con un reloj de tiempo real).

Los valores de energía se pueden restaurar a 0.

### 4.1.3 Forma de onda

Disponible señales de voltage y corriente de línea (dependiendo del tipo de RVT y la conexión usada) puede mostrarse en la pantalla como forma de onda. Figura 21 muestra la forma de onda de tensión entre línea y neutro.

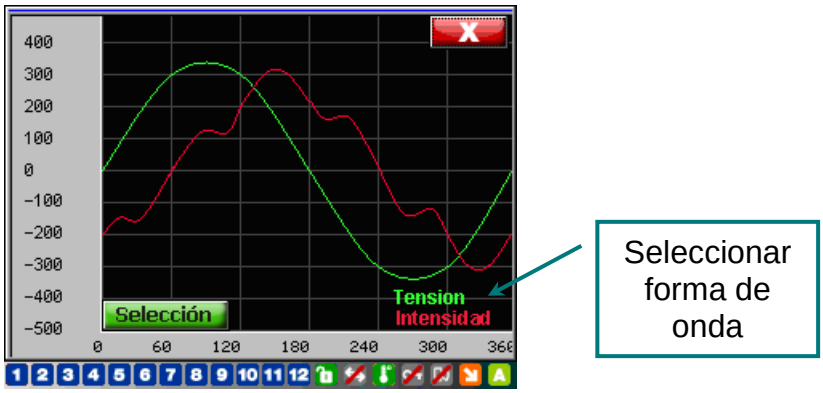



*Figura 21: Formas de onda de tensión y corriente*

### 4.1.4 Meter

La pantalla grande ofrece al usuario una vista mejorada de las tres mediciones más interesantes.

Hacer clic en el elemento deseado y, a continuación, en el botón “Selección” para insertar valores en la pantalla Meter.

Debajo se muestra un ejemplo correspondiente a tres mediciones importantes.

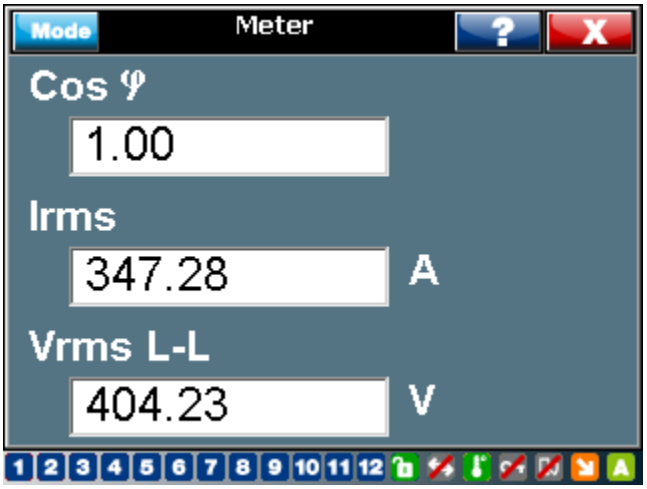



*Figura 22: tres mediciones mostradas en Meter*

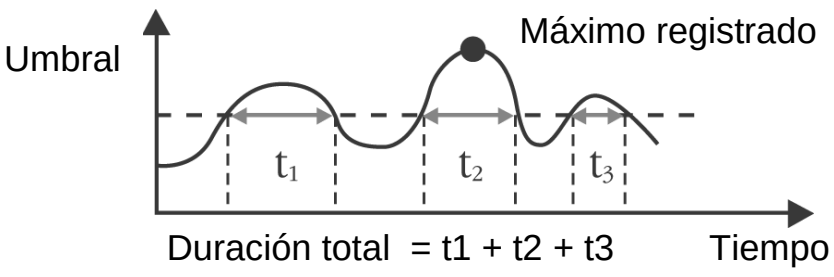
### 4.1.5 Registros

**Descripción**

La función de registro de eventos le permite al usuario registrar para cada elemento medido significativo (véase la lista inferior) y desde la última vez que se borró:

- el valor máximo (o mínimo)
- la duración por encima (o por debajo) del umbral.

Una vez que se haya establecido un umbral (véase el ejemplo siguiente) el RVT comienza a registrar automáticamente el valor máximo (o mínimo) así como la duración total hasta que se efectúe un reset.



### Valores registrados

La función de registro de eventos le permite al usuario registrar el tiempo durante el cual un valor medido rebasa un determinado umbral así como su valor máximo para los parámetros siguientes: Vef [V], Ief [A], P [kW], Q [kvar], S [kVA], THDV [%], THDI [%], Ausencia Q [kvar], frequencia*, [Hz], T1*[°C o °F] to T8* [°C o °F].

* Para la frecuencia de temperaturas se registra también los valores mínimos y la duración por debajo de un umbral.

*Figura 23: Valores grabados de registro de eventos*

### Ejemplo

Registro de información en Vef.

Tensión de la red: 400V.

*Figura 24: Ajuste del umbral de registro de eventos - Vrms*

*Figura 25: Ajuste del umbral de registro de eventos - Frecuencia*

La información registrada (valor máximo y duración total) se puede borrar seleccionando y validando la posición “Inicialización”.

## 4.2 Parámetros

El menú principal Parámetros cuenta con submenús de varios niveles que permiten al usuario programar el regulador, así como utilizar funciones de puesta en marcha y prueba.

### 4.2.1 Ajuste manual (modo Modificar)

Los ajustes manuales permiten al usuario acceder a todos los ajustes de la batería, instalación y usuario, así como a configuraciones de protección y advertencia. El usuario también puede restaurar al ajuste de fábrica mediante este submenú.

*Figura 26: Ajuste manual*

Antes de realizar ajustes en el regulador, se debe comprobar que se encuentra en el modo Modificar. Consultar 3.1.4 y 4.2.1.1 con respecto al bloqueo/desbloqueo y al ajuste del modo del regulador.

#### 4.2.1.1 Ajustes de batería

`inicio->parámetros->ajustes manual->ajustes bateria`

El menú de Ajustes batería incluye los parámetros de configuración relacionados con la batería.

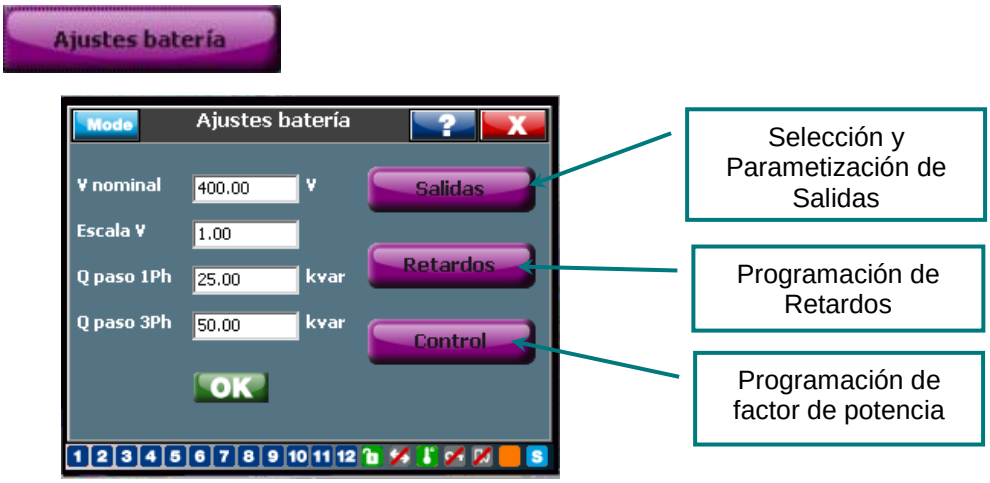



*Figura 27: Ajustes bateria*

A continuación se muestra la lista de parámetros de ajuste de la batería.

**V nominal:** tensión nominal de la batería.

Cuando se introduce un valor Vnom los niveles de protección, de falta de tensión y de sobretensión se ponen automáticamente en el 80% y 120% de Vnom. Los valores de estos niveles se pueden modificar manualmente.

**Escala V:** relación del transformador de tensión exterior.

Ejemplos:

Para un transformador de tensión de 15kV/100V el valor de relación V = 150.

Si no se utiliza ningún transformador de tensión exterior, relación V = 1

Esta función permite al RVT controlar un banco de condensadores en MV. Un transformador de tensión propiamente dimensionado será conectado a los terminales de medición del RVT. Luego, el RVT va a mostrar la medida en MV correspondiente.

**Q paso 1ph:** tamaño de paso más pequeño para condensadores monofásicos (fase a neutro) que se utilizan para corrección del factor de potencia de fase individual en una red desequilibrada.

**Q paso 3ph:** tamaño de paso más pequeño para condensadores trifásicos en una red equilibrada.

Para los dos ajustes anteriores,

a) Tras la puesta en marcha automática, este valor se establecerá según el paso más pequeño de la batería de condensador.

b) Para la puesta en marcha guiada (consultar 4.2.2.2), este valor se debe establecer manualmente.

Por ejemplo, en una batería de condensador que tenga tanto corrección del factor de potencia de fase individual (3 pasos) como trifásica (3 pasos):

Secuencia monofásica*: 1 (5kvar) 2 (10kvar) 2 (10kvar) ➔ Q paso 1ph = 5 kvar

Secuencia trifásica: 1 (10kvar) 2 (20kvar) 2 (20kvar) ➔ Q paso 3ph = 10 kvar

O

Secuencia trifásica: 2 (15kvar) 4 (30kvar) 5 (37,5kvar) ➔ Q paso = 7,5 kvar

**Secuencia:** valor relativo reactivo de los condensadores conectados a las salidas del RVT. Estos valores relativos están incluidos entre 0 y 8.

Tanto para el modelo base RVT6/RVT12 como para el trifásico RVT12-3P, la secuencia predeterminada de fábrica es: 1:1:….:1. Las secuencias personalizadas se pueden introducir manualmente.

Para personalizar una secuencia, se debe navegar por el árbol de menús de la siguiente forma:

inicio->parámetros->ajustes manual->ajustes bateria ->salidas

La Figura 28 muestra la salida 1 - 6; hacer clic en el botón de flecha . La siguiente pantalla mostrará la salida restante 7-12 como se indica en la Figura 29.

*Figura 28: RVT salidas 1-6*

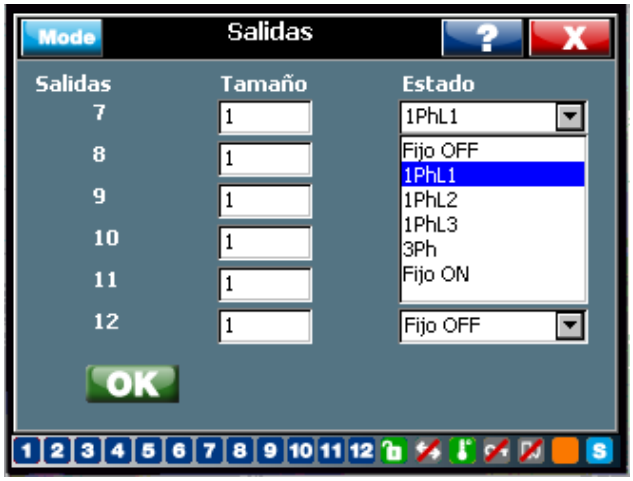



*Figura 29: RVT salidas 7-12 (modelo trifásico RVT12-3P)*

En el lado derecho de la pantalla, en el “Estado” se incluyen seis atributos de cada salida:

“Fijo OFF”: esta salida está desactivada (ajuste predeterminado de fábrica);

“Fijo ON”: esta salida está activada (el condensador correspondiente está siempre conectado);

“1PhL1, 1Phl2, 1PhL3”: esta salida controla un condensador fase a neutro, que se encuentra en la fase 1, 2 o 3 respectivamente.

“3Ph”: esta salida controla un condensador trifásico.

Para un modelo base RVT6/RVT12, sólo se encuentran disponibles “Fijo OFF, Fijo ON y Activado” para el estado de la salida. Es preciso definir una salida como “Activado” para que el regulador active o desactive un condensador.

A continuación se indican algunos ajustes habituales de las salidas para el modelo trifásico RVT12-3P:

Ajuste habitual uno: Condensadores fase a neutro 12 pasos monofásicos

*Figura 30: Ajuste habitual de las salidas 12 x 1ph (modelo trifásico RVT12-3P)*

Ajuste habitual dos: Condensadores trifásicos 6 pasos + condensadores fase a neutro 6 pasos

*Figura 31: Ajuste habitual de las salidas 6 x 3ph + 6 x 1ph (modelo trifásico RVT12-3P)*

**Retardos**

Hacer clic en el botón “Retardos” en la pantalla mostrada en la Figura 27. El usuario puede fijar los retardos de la batería en la siguiente pantalla.

*Figura 32: Retardos del RVT*

**Retardo de conexion:**

- Durante el funcionamiento normal es el tiempo que transcurre entre la demanda de conectar un escalón y la conmutación efectiva.
- El funcionamiento integral es el tiempo integrado entre dos decisiones de conmutación.

El Retardo de CONEXION es necesario para permitirle al condensador descargar antes de CONECTARLO.

**Advertencia: un tiempo de retardo demasiado corto podría causar daños a la batería.**

**Retardo de desconexion:**

- En funcionamiento normal es el tiempo que transcurre entre la demanda de DESCONECTAR un escalón y la desconexión efectiva.
- En operación integral, no se utiliza el Retardo de DESCONEXION.

**Retardo inicio:** tiempo que espera el RVT antes de reiniciar el funcionamiento de la batería después de un corte de corriente.

**Control**

Hacer clic en el botón “Control” en la pantalla mostrada en la Figura 27. El usuario puede definir las mediciones de CT y las estrategias de conmutación de la batería en la siguiente pantalla.

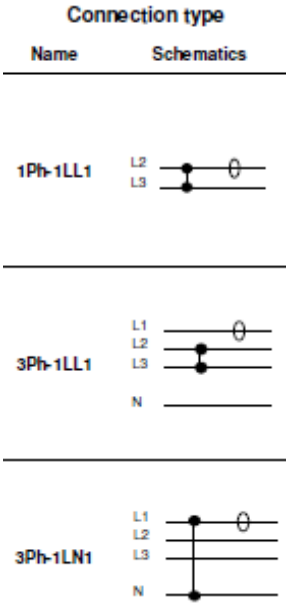
*Figura 33: Ajustes de control de la batería del RVT*

**1Ph/3Ph**

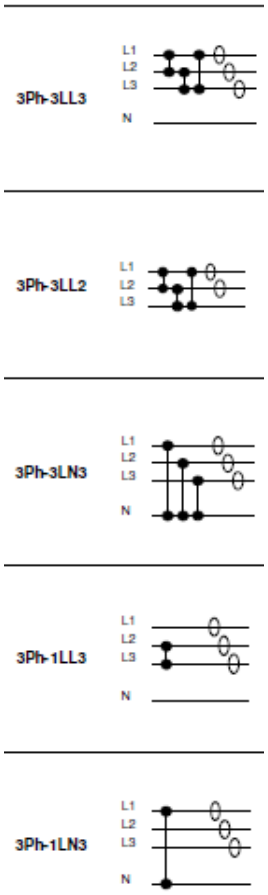
Este ajuste define el tipo de conexión correspondiente a las mediciones de corriente. El RVT admite ocho topologías distintas de conexión de CT en función del tipo de red (red trifásica de tres cables, red trifásica de cuatro cables o red monofásica (fase a fase):

Medición de corriente monofásica (disponible para ambos modelos RVT6/12 y RVT12-3P)

1Ph-1LL1, 3Ph-1LL1, 3Ph-1LN1,

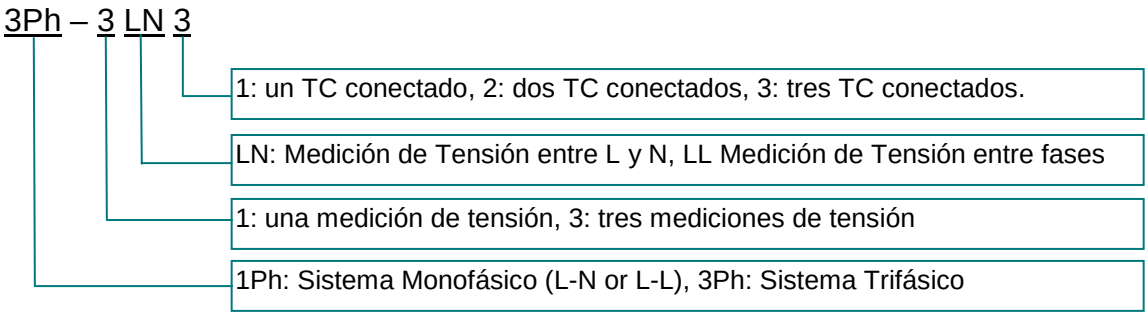



Mediciones de corriente trifásica (disponible solo para el modelo trifásico RVT12-3P) 3Ph-3LL3, 3Ph-3LL2 (no conexión del neutro conectada en la instalación), 3Ph-3LN3, 3Ph-1LL3, 3Ph-1LN3.




Instrucciones detalladas de la conexión se pueden encontrar en A7. Ilustración del tipo de conexión de CT y cableado de CT en los terminales del regulador. En el apéndice al final de este manual se muestra la imagen del tipo de conexión del TC y el cableado del TC a los terminales del regulador.

Definición de los anteriores tipos de conexiones:


3Ph – 3 LN 3
1: un TC conectado, 2: dos TC conectados, 3: tres TC conectados.
LN: Medición de Tensión entre L y N, LL Medición de Tensión entre fases
1: una medición de tensión, 3: tres mediciones de tensión
1Ph: Sistema Monofásico (L-N or L-L), 3Ph: Sistema Trifásico

NOTA: L se refiere a Línea, N se refiere a Neutro

**Lineal/Circular**

Conmutación lineal, sigue el principio de conmutación “primero que entra, último que sale”.

Conmutación circular, sigue el principio de conmutación “primero que entra, primero que sale”.

Ambas operaciones se describen en la tabla siguiente.

La conmutación circular incrementa la vida útil de los condensadores y contactores al equilibrar los esfuerzos entre todas las salidas. La circularidad se aplica a las dos primeras salidas y también a las salidas de valor superior.

En el caso de “primer paso doble” (1:1:2:2:…, 1:1:2:4:4.,…), la circularidad se aplica a las dos primeras salidas y también en las salidas de valor más alto.

Lineal

| | C1 | C2 | C3 | C4 | ... | C11 | C12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Secuencia | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| | ■ | □ | □ | □ | ... | □ | □ |
| ↗ | ■ | ■ | □ | □ | ... | □ | □ |
| ↗ | ■ | ■ | ■ | □ | ... | □ | □ |
| ↘ | ■ | ■ | □ | □ | ... | □ | □ |
| ↘ | ■ | □ | □ | □ | ... | □ | □ |

Circular

| | C1 | C2 | C3 | C4 | ... | C11 | C12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Secuencia | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 |
| | ■ | □ | □ | □ | ... | □ | □ |
| ↗ | ■ | ■ | □ | □ | ... | □ | □ |
| ↗ | ■ | ■ | ■ | □ | ... | □ | □ |
| ↘ | □ | ■ | ■ | □ | ... | □ | □ |
| ↘ | □ | □ | ■ | □ | ... | □ | □ |

↗ Demanda de añadir un escalón
↘ Demanda de eliminar un escalón

■ Salida cerrada

□ Salida abierta

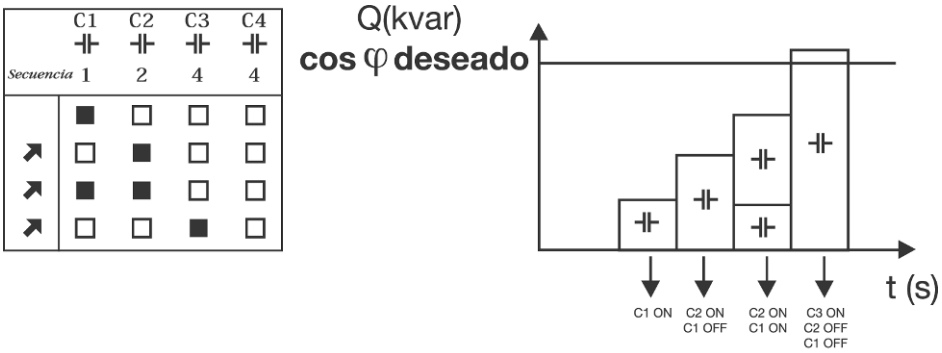
**Progresivo/Directo**

El funcionamiento Progresivo va conmutando los escalones secuencialmente uno a uno basado en el tiempo de inserción. (ON-Delay).

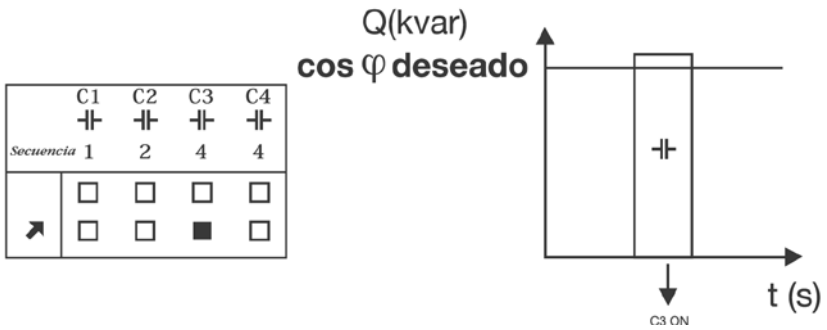
La operación directa conmuta el paso más grande primero, luego el resto de pasos con un retardo fijo de 12 s. hasta alcanzar el cosφ objetivo más rápido.

El modo directo permite evitar numerosas conmutaciones intermedias inútiles

Progresivo




Directo

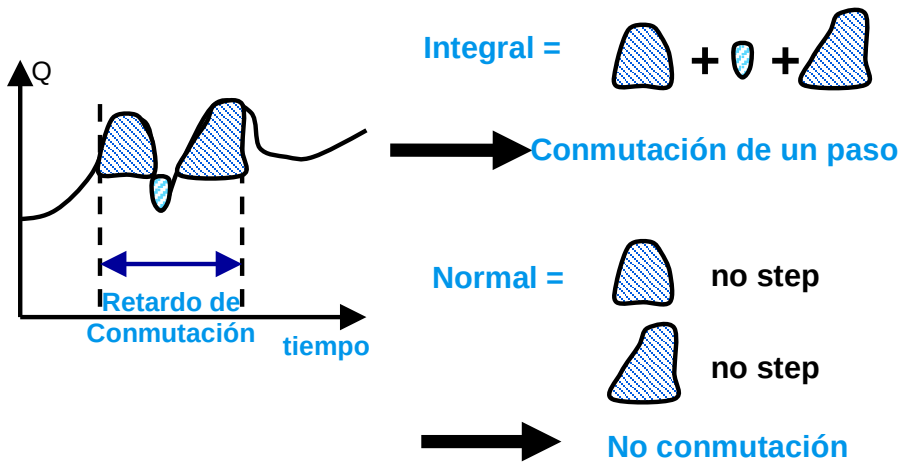



**Normal / Integral**

Funcionamiento Normal: conmuta los escalones cuando la demanda está presente continuamente durante todo el intervalo de conmutación.

Funcionamiento Integral: conmuta los escalones de acuerdo con el valor promediado de la potencia reactiva requerida.

El funcionamiento integral es útil para aplicaciones en las que la carga varíe con rapidez.



**Protección del ajuste de la batería (bloqueo de software)**

El ajuste de la batería se puede proteger contra el acceso no autorizado mediante hardware y mediante software. La protección de hardware se describe en 3.1.4. En la siguiente pantalla se ilustra cómo funciona el bloqueo de software. La ruta a la pantalla se muestra en la Figura 34.

inicio->parámetros->ajustes manual->ajustes bateria ->control

*Figura 34: Protección de los ajustes de la batería del RVT: no protegidos*

Para bloquear el ajuste de la batería, marque la casilla “Banco de registros desbloqueado”; a continuación, la pantalla cambia a la siguiente como se muestra en la Figura 35.

1. Los campos de ajuste de la batería aparecen en gris
2. “Banco de registros desbloqueado” pasa a ser “Banco de registros bloqueado”
3. En la barra de estado, se activa el icono de bloqueo de software:

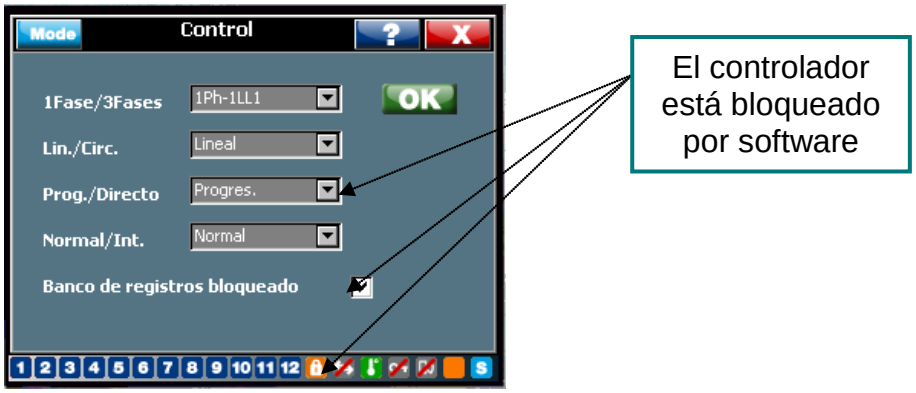



*Figura 35: Protección de los ajustes de la batería del RVT: protegidos*

### 4.2.1.2 Ajustes instalación

inicio->parámetros->ajustes manual->ajustes instalación

Los ajustes de instalación del RVT proporcionan instrucciones sobre cómo establecer los parámetros relacionados con CT.

*Figura 36: RVT ajustes instalación*

**Relación TC:** relación del transformador de corriente.

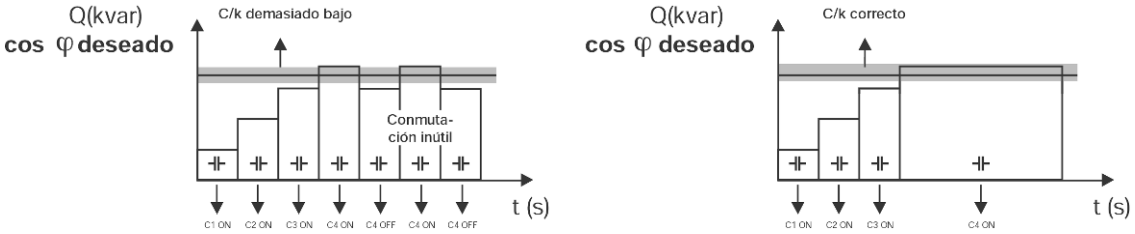
Ejemplo: un transformador de corriente de 250A/5A tiene una relación TC de 50.

**C/k:** corriente de arranque del Regulador RVT. Generalmente se hace igual a 2/3 de la corriente del escalón de condensadores (Qescalón) (descripción en el párrafo 4.2.1.1.)

Representa el valor del corriente umbral para que el RVT CONECTE o DESCONECTE un escalón de condensadores.

El valor C/k se puede programar de 0,1 hasta 5.

El siguiente ejemplo muestra el efecto de un valor C/k demasiado bajo y como puede dar lugar a conmutaciones inútiles.




Un valor C/k demasiado alto dará lugar a que se conecte un número de condensadores insuficiente para alcanzar el cos φ deseado.

El ajuste recomendado de C/k se puede calcular por la siguiente fórmula o se puede ver directamente en la tabla siguiente.

**Fórmula**

Red trifásica:

$$C/k = 0.67 \times \frac{Qescalón \times 1000}{\sqrt{3} \times Vnom \times Relación\ TI}$$

Red monofásica:

$$C/k = 0.67 \times \frac{Qescalón \times 1000}{Vnom \times Relación\ TI}$$

*Tabla 2: C/k para un sistema trifásico de 400V*

| Relación IT | | K | Escalón nominal del condensador (kvar) | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 90 | 100 | 120 |
| 10/1 | 50/5 | 10 | 0.48 | 0.97 | 1.45 | 1.93 | 2.90 | 3.87 | 4.84 | | | | | |
| 20/1 | 100/5 | 20 | 0.24 | 0.48 | 0.73 | 0.97 | 1.45 | 1.93 | 2.42 | 2.90 | 3.38 | 4.35 | 4.84 | |
| 30/1 | 150/5 | 30 | 0.16 | 0.32 | 0.48 | 0.64 | 0.97 | 1.29 | 1.61 | 1.93 | 2.26 | 2.90 | 3.22 | 3.87 |
| 40/1 | 200/5 | 40 | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.73 | 0.97 | 1.21 | 1.45 | 1.69 | 2.18 | 2.42 | 2.90 |
| 60/1 | 300/5 | 60 | 0.08 | 0.16 | 0.24 | 0.32 | 0.48 | 0.64 | 0.81 | 0.97 | 1.13 | 1.45 | 1.61 | 1.93 |
| 80/1 | 400/5 | 80 | 0.06 | 0.12 | 0.12 | 0.24 | 0.36 | 0.48 | 0.60 | 0.73 | 0.85 | 1.09 | 1.21 | 1.45 |
| 100/1 | 500/5 | 100 | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.19 | 0.29 | 0.39 | 0.48 | 0.58 | 0.68 | 0.87 | 0.97 | 1.16 |
| 120/1 | 600/5 | 120 | 0.04 | 0.08 | 0.12 | 0.16 | 0.24 | 0.32 | 0.40 | 0.48 | 0.56 | 0.73 | 0.81 | 0.97 |
| 160/1 | 800/5 | 160 | 0.03 | 0.06 | 0.09 | 0.12 | 0.18 | 0.24 | 0.30 | 0.36 | 0.42 | 0.54 | 0.60 | 0.73 |
| 200/1 | 1000/5 | 200 | 0.02 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.15 | 0.19 | 0.24 | 0.29 | 0.34 | 0.44 | 0.48 | 0.58 |
| 300/1 | 1500/5 | 300 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.10 | 0.13 | 0.16 | 0.19 | 0.23 | 0.29 | 0.30 | 0.39 |
| 400/1 | 2000/5 | 400 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.05 | 0.07 | 0.10 | 0.12 | 0.15 | 0.17 | 0.22 | 0.23 | 0.29 |
| 600/1 | 3000/5 | 600 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.10 | 0.11 | 0.15 | 0.15 | 0.19 |

Nota:

Para el modelo RVT12-3P, hay dos C/k disponibles: C/k 1ph y C/k 3ph; el modelo RVT6/RVT12 sólo dispone de C/k.

C/k 3ph (o C/k) es aplicable para una instalación con uno, dos o tres TC (red trifásica equilibrada); C/k 1ph es aplicable para una instalación con tres TC (red trifásica desequilibrada). Se asume que, para una red trifásica desequilibrada, se utiliza un C/k 1ph uniforme para conmutación de tres condensadores monofásicos individuales.

Se asume que todos los TC conectados al RVT12-3P (dos o tres TC en tipos distintos de conexión) tienen la misma relación. No obstante, el paso mínimo para condensador monofásico y condensador trifásico podría ser distinto; esto implica dos valores de C/k distintos para el RVT.

**Desplaz. Fase (aplicable a modelo básico solamente):** desfase entre la tensión y la corriente introducida por la conexión de medida.

Si el RVT está conectado tal como se indica en el esquema de conexión descrito en el párrafo 2.3. el valor del desfase es de 90°C (ajuste por defecto).

Para otras conexiones, el desfase a programar se seleccionará de las tablas del anexo A6.

Por favor tener en cuenta que el RVT puede adaptar automáticamente el desfase durante la puesta en marcha automática

#### 4.2.1.3 Ajustes usuario

inicio->parámetros->ajustes manual->ajustes usuario

Los ajustes de usuario permiten al usuario establecer distintos factores de potencia objetivo y retardos de alarma.

*Figura 37: Ajustes de usuario del RVT*

**Cos φ objetivo:** factor de potencia de desplazamiento deseado.

El valor de cos φ deseado se puede ajustar entre 0,70 inductivo y 0,70 capacitivo.

indica un cos φ inductivo y indica un cos φ capacitivo.

**Cos φ nocturno:** factor de potencia de desplazamiento alternativo (inhabilitado por defecto).

La conmutación del cos φ deseado al cos φ nocturno deseado se realiza mediante una señal exterior aplicada a la entrada exterior Opto1 (descripción en el párrafo 2.3).

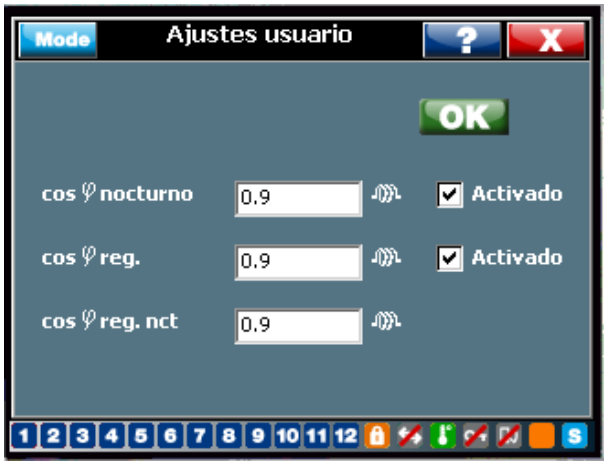



*Figura 38: RVT ajustes usuario: activación del factor de potencia nocturno y reg.*

**Cos φ reg.:** el factor de potencia de desplazamiento deseado alternativo. Activado cuando se invierte el flujo de fuerza: P < 0 (inhabilitado por defecto).

**Alarma:** Los parámetros de relé de alarma se pueden ajustar para la condición cos φ.La condición cos φ se cumple cuando: todos los escalones de condensadores estén conectados y el valor actual de cos φ esté por debajo del valor umbral de cos φ alarma de manera que por lo menos se necesita un escalón.

- **Retardo de alarma:** duración de una condición de cos φ alarma antes de que se cierre el relé.
- **Retardo rearme alarma:** tiempo de retardo antes de que se abra el relé una vez que haya desaparecido la condición de alarma.
- **Alarma cos φ :** valor umbral.

#### 4.2.1.4 Protecciones/avisos

Inicio->parámetros->ajustes manual->protecciones/avisos

El RVT activará ciertas acciones cuando determinados valores de sistema superen ciertos umbrales. El nivel de protección es más estricto que los de advertencia.

*Figura 39: RVT protecciones/avisos*

##### 4.2.1.4.1 Protecciones

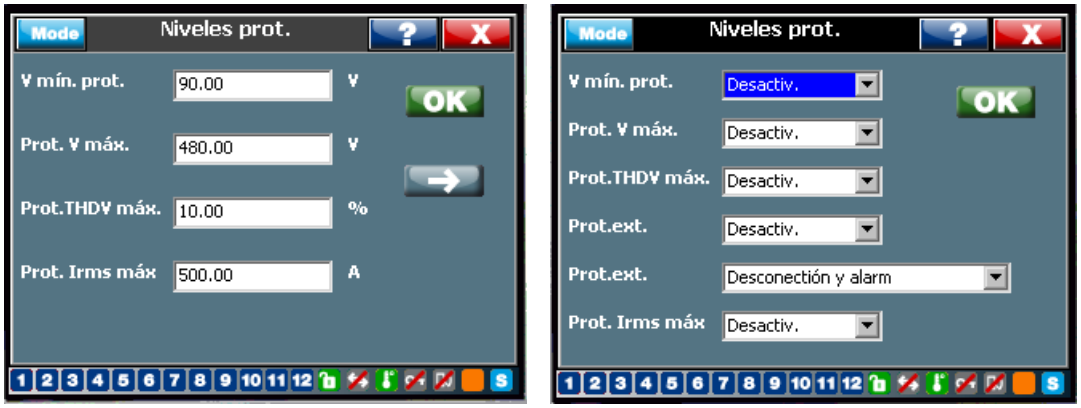



*Figura 40: Protecciones del RVT*

**Niveles de protección:** Para establecer los niveles de protección contra subtensión, sobretensión, THDv máx., protección contra corriente Irms máxima; también activa una protección externa iniciada por la entrada 2 optoaislada. El relé de alarma proporciona un contacto NO y otro NC.

Una vez alcanzado un nivel de protección, se producen las siguientes acciones:

- todos los pasos del condensador se desactivan
- aparece un mensaje de alarma en la pantalla
- el relé de alarma se activa (NO se abre/NC se cierra)
- el icono aparece resaltado

Nota: Si la señal externa IN2 (descrita en el párrafo 2.3) está activa, todos los pasos de capacitores son retirados y el parámetro de Prot. Externa dirige el comportamiento de la alarma:

- Desconexión y alarma
- Desconexión solamente (sin alarma)

Una vez que el evento desaparece, el RVT reiniciará su regulación tras un determinado espacio de tiempo de retardo. Este tiempo de retardo depende del tipo de evento. El procedimiento de reinicio de la alarma posterior del RVT se describe detalladamente en el anexo A4.

Nota 1: si está habilitada, la recepción exterior (Ext. Prot.) se puede activar aplicando una señal exterior a través de la entrada OPTP2 del RVT (véase párrafo 1.3).

#### 4.2.1.4.2 Avisos

Los niveles de aviso son básicamente inferiores a los niveles de protección 1. Cuando se alcanza un nivel de aviso, se producen las siguientes acciones:

- el relé del ventilador/auxiliar se activa: el contacto NO se cerrará
- el icono aparece resaltado

*Figura 41: Avisos del RVT*

#### 4.2.1.4.3 Prot. Temp.

El RVT proporciona 8 protecciones de temperatura de la batería mediante ocho sondas de temperatura. Es posible establecer independientemente cada nivel de protección de la sonda de temperatura. Cuando se alcanza uno de los ocho niveles de protección de temperatura.

- todos los pasos del condensador se desactivan
- aparece un mensaje de alarma en la pantalla
- el relé de alarma se activa (NO se abre/NC se cierra)
- los iconos y aparecen resaltados

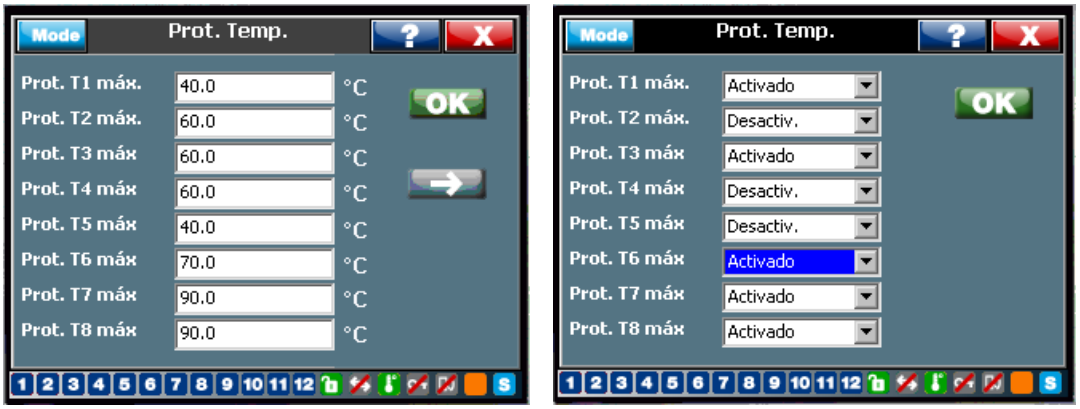



*Figura 42: Ajustes de protección de temperatura del RVT*

#### 4.2.1.4.4 Aviso de Temp.

El RVT proporciona 8 avisos de temperatura de la batería mediante ocho sondas de temperatura. Es posible establecer independientemente cada nivel de aviso de la sonda de temperatura. Cuando se alcanza uno de los ocho niveles de aviso de temperatura.

- el relé del ventilador/auxiliar se activa: el contacto NO se cerrará
- el icono aparece resaltado

*Figura 43: Ajustes de aviso de temperatura del RVT*

Nota 1: el RVT está autoprotegido contra una sobretemperatura interna de 85°C. Se producirán las acciones antes descritas cuando la temperatura interna exceda el nivel de protección.

El RVT se reinicia automáticamente cuando la temperatura interna haya descendido por debajo de 80°C.

Nota 2: los niveles de protección de temperatura quedan inhabilitados por defecto. Cuando se introduce un nivel, el RVT comprueba la conexión de la sonda.

#### 4.2.1.5 Restablecer los ajustes por defecto

inicio->parámetros->ajustes manual->restaurar predet.

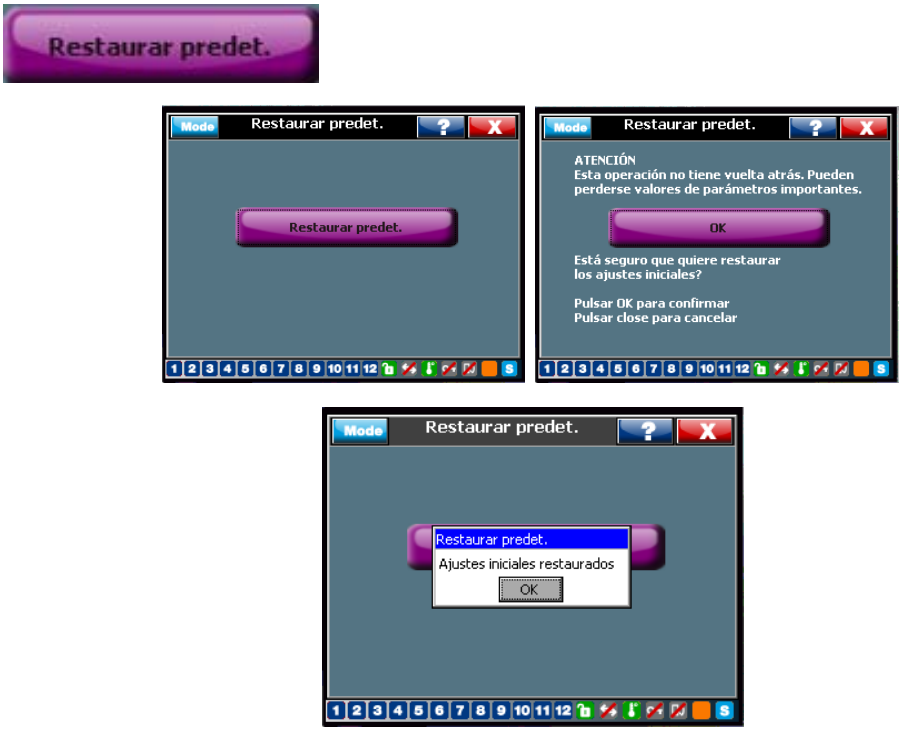



*Figura 44: Ajustes de restauración de valores predeterminados del RVT*

Al seleccionar y validar el elemento “Restaurar ajustes por defecto”, todos los valores de los parámetros del RVT se reponen en sus valores por defecto (véase el documento independiente anexo al RVT), excepto si está bloqueado el elemento de ajuste de la batería en cuyo caso no se cambian los ajustes de la batería.

Advertencia: Pueden perderse parámetros importantes.

Comentario: antes de restablecer los ajustes por defecto, asegúrese de que:

- el RVT está desbloqueado (descripción en los párrafos 3.1.4 y 4.2.1.1)
- el RVT está en modo Modificar (descripción en el párrafo 3.1.2.)

### 4.2.2 Puesta en servicio (modo Modificar)

Este sub-menú permite al usuario realizar una completa puesta en servicio automática o guiada del regulador.

#### 4.2.2.1 Puesta en marcha fácil

Por favor véase la descripción completa en el párrafo 3.3.

#### 4.2.2.2 Puesta en marcha guiada

El RVT lleva a cabo un proceso de puesta en marcha guiada. Es preciso introducir los parámetros requeridos (véase la tabla siguiente).

Comentario:

1. antes de efectuar la puesta en marcha guiada, asegúrese de que:
2. el RVT está desbloqueado (descripción en los párrafos 3.1.4 y 4.2.1.1)
3. el RVT está en modo Modificar (descripción en el párrafo 3.1.2.)
4. si tiene cortocircuitado el secundario del TC no olvide abrirlo después de haber conectado la entrada de corriente del Regulador PF.

**Parámetro de puesta en marcha guiada**

| Parámetro | Descripción |
|---|---|
| Monofásico/Trifásico | Tipo de conexión de la batería y conexión de medición RVT. |
| Rotación de fase | Comprobación de la rotación de fase |
| Relación T | Relación del transformador de corriente. |
| Redirección de TC | Redirección de entradas de CT en el caso de que los TC se encuentren en una fase incorrecta |
| Escalón Q | Desfase entre suspensión de corriente introducida por las conexiones de medición. El desfase es de 90° (ajuste por defecto) cuando el RVT está conectado tal como se muestra en el esquema de cableado (véase párrafo 2.3). Para otras conexiones, por favor véase el anexo A.5 |
| Relación V | Relación del transformador de tensión exterior. |
| V nom | Tensión nominal de la batería. |
| Retardo ON | Tiempo de retardo de activación. |
| Retardo OFF | Tiempo de retardo de desactivación. |
| Secuencia: | Valor relativo de la potencia reactiva de cada salida. |
| Q paso | Diferencia de potencia reactiva más pequeña entre pasos. |
| C/k | Ajuste de la corriente de puesta en marcha |
| Cos φ deseado | Factor de potencia de desplazamiento deseado. |

#### 4.2.2.3 Puesta en marcha de las sondas T

El RVT permite conectar hasta ocho sondas de temperatura en cadena tipo margarita. Cada una de las sondas se debe poner en marcha según los siguientes procedimientos para poder utilizarlas.

Cada sonda se debe reconocer una a una:

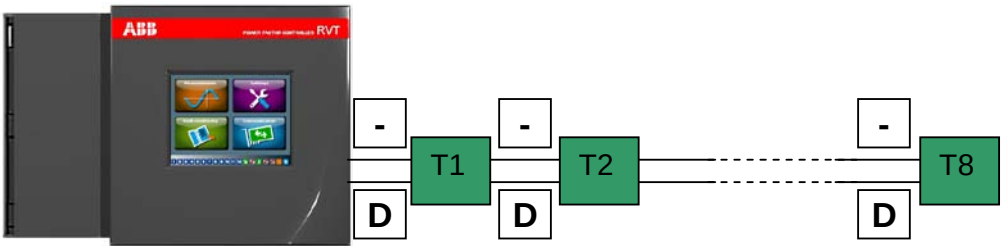
- conectar la sonda a la entrada de sonda de temperatura (una sonda solamente)
- hacer clic en una fila para asignar un número de sonda
- hacer clic en el botón “Empezar”
- el RVT reconoce automáticamente la dirección de la sonda
- realizar el mismo procedimiento para cada sonda

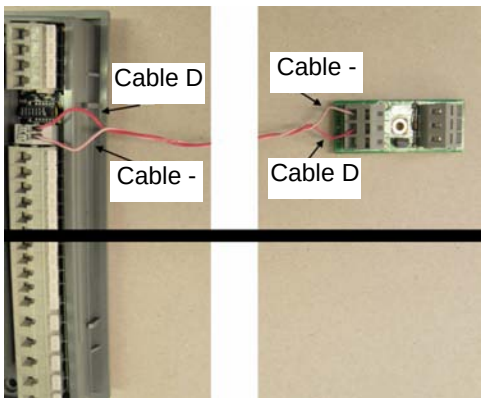
Si alguna de las sondas presenta algún problema, se podrá borrar haciendo clic en el botón Borrar.

Se asignará una dirección única a cada sonda activada tras realizarse el reconocimiento.

*Figura 45: Reconocimiento automático de la sonda de temperatura*

- Conectar cada sonda sucesivamente:




## 4.3 Control de la batería

La función de control de la batería del RVT permite al usuario acceder a diagnósticos, registro de alarmas, función de prueba y a un reloj de tiempo real (solo el modelo

trifásico RVT12-3P tiene el reloj en tiempo real). Por ello, resulta ser una herramienta de diagnóstico muy útil.

*Figura 46: Control batería*

### 4.3.1 Diagnóstico

Relaciona el número de operaciones de cada relé de condensadores de salida desde que se fabricó el RVT.

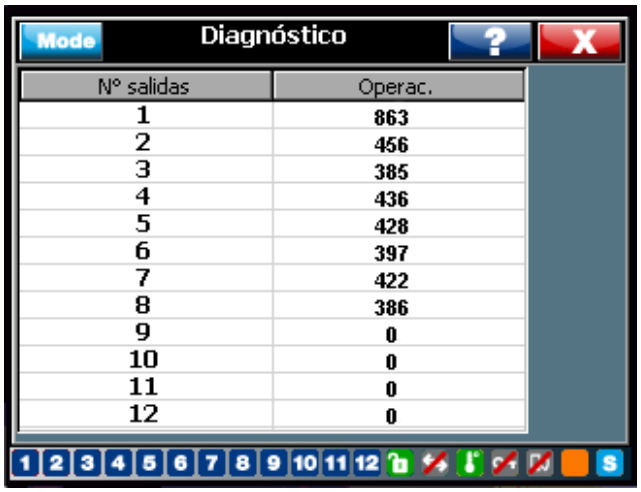



*Figura 47: Diagnóstico de la batería*

### 4.3.2 Comprobar función

Este sub-menú le permite al usuario comprobar cada uno de los relés del RVT.

**Prueba alarma:** permite probar el relé de alarma

**Prueba ventilador:** permite probar el relé del ventilador

**Prueba salidas:** permite probar cada una de las salidas de los relés de condensadores. (El RVT va a encargarse de los retardos de conmutación programado)

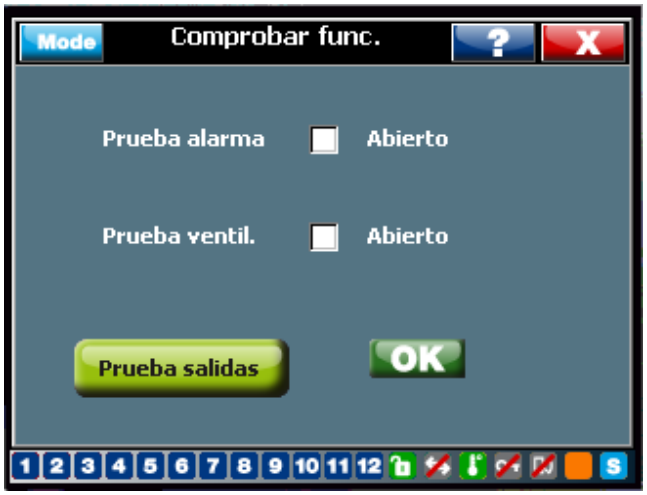



*Figura 48: Función de prueba de control de la batería*

*Figura 49: Salidas de prueba de control de la batería*

**Hacer clic en la casilla de verificación para activar o desactivar el relé correspondiente**

Antes de proceder a las funciones de prueba, asegúrese de que:

- el RVT está desbloqueado (descripción en los párrafos 3.1.4 y 4.2.1.1)
- el RVT está en Modo Modificar (descripción en el párrafo 3.1.2.)

### 4.3.3 Histórico alarma

El registro de alarmas muestra los cinco últimos mensajes de alarma con grabación de tiempo real.

*Figura 50: Control batería histórico alarma*

### 4.3.4 Reloj de tiempo real

*Figura 51: Reloj de tiempo real de RVT*

El reloj de tiempo real sigue en funcionamiento incluso cuando el RVT no recibe alimentación.

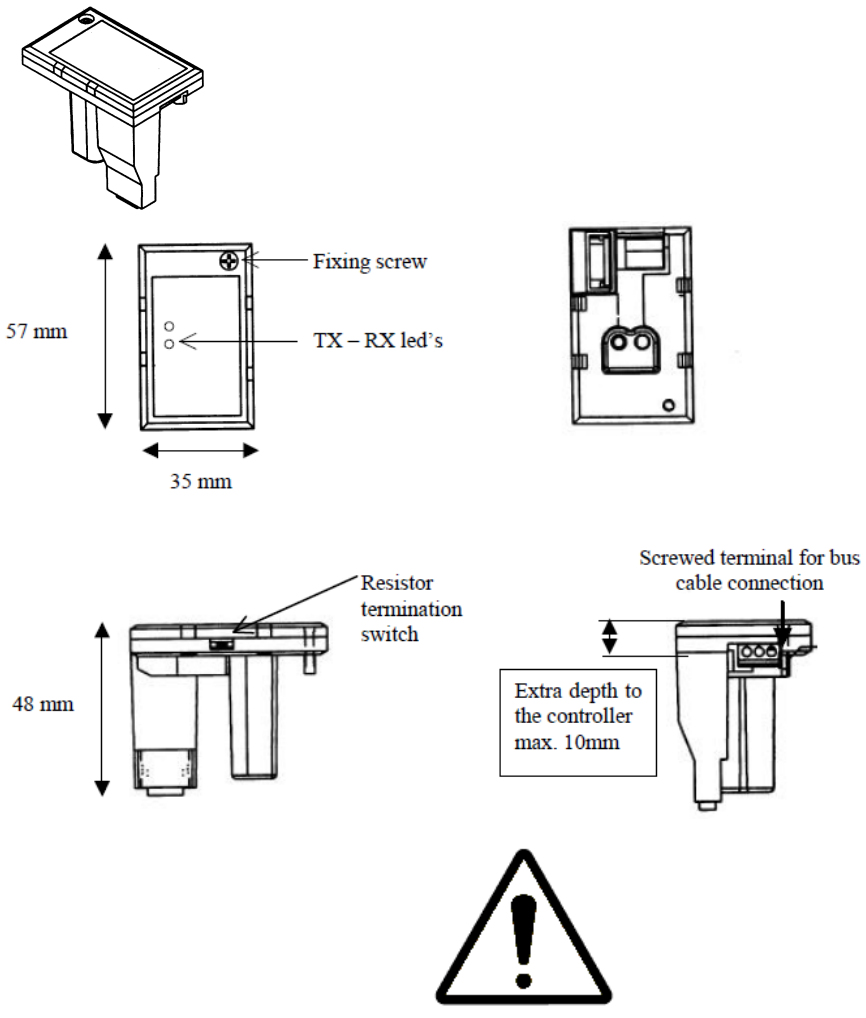
## 4.4 Comunicación

El RVT proporciona varios métodos de comunicación. En este menú principal, se incluye el ajuste de idioma, el ajuste de la unidad de temperatura, la configuración de la pantalla y ajustes de Ethernet, Modbus. Para obtener más información sobre el protocolo TCP/IP, Modbus y USB y la programación, consultar el manual: 2GCS213013A0050_RVT, comunicación a través de protocolo TCPIP, Modbus o USB.

**Adaptador RS485/Modbus**

El adaptador Modbus es un dispositivo opcional para el regulador de factor de potencia RVT que permite conectar el RVT a un sistema RS485 Modbus. El regulador se considera una unidad secundaria en la red Modbus.

Consultar la guía del usuario del adaptador Modbus RS485 2GCS214013A0050-RVT para obtener más información sobre el adaptador RS485 Modbus.



Se debe tener en cuenta que el adaptador RS485 MODBUS es el que tiene el texto de color **VERDE** (verde) (suministro de alimentación de 3,3 V).

El que tiene el texto de color **BLANCO** (blanco) está reservado para el modelo antiguo (suministro de alimentación de 5 V).

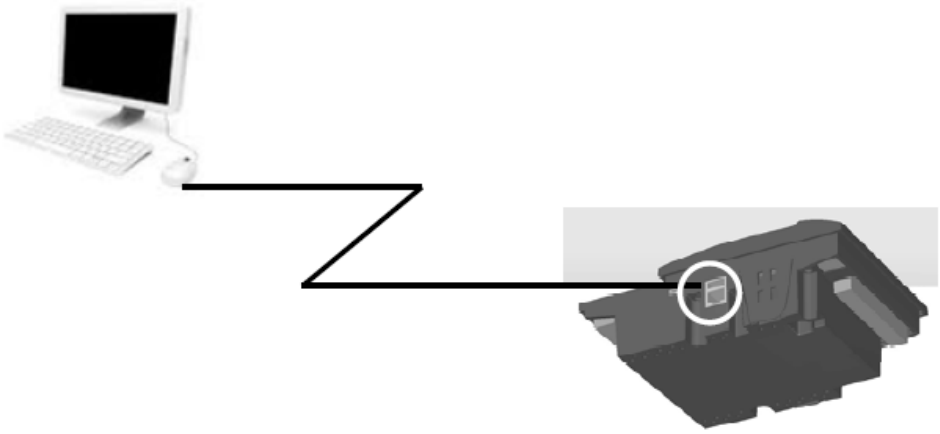
Esto significa: El Nuevo Adaptador Modbus no es compatible con el antiguo RVT; y el antiguo adaptador Modbus no podrá conectarse al nuevo RVT (con pantalla táctil).

**Ethernet / TCP/IP**

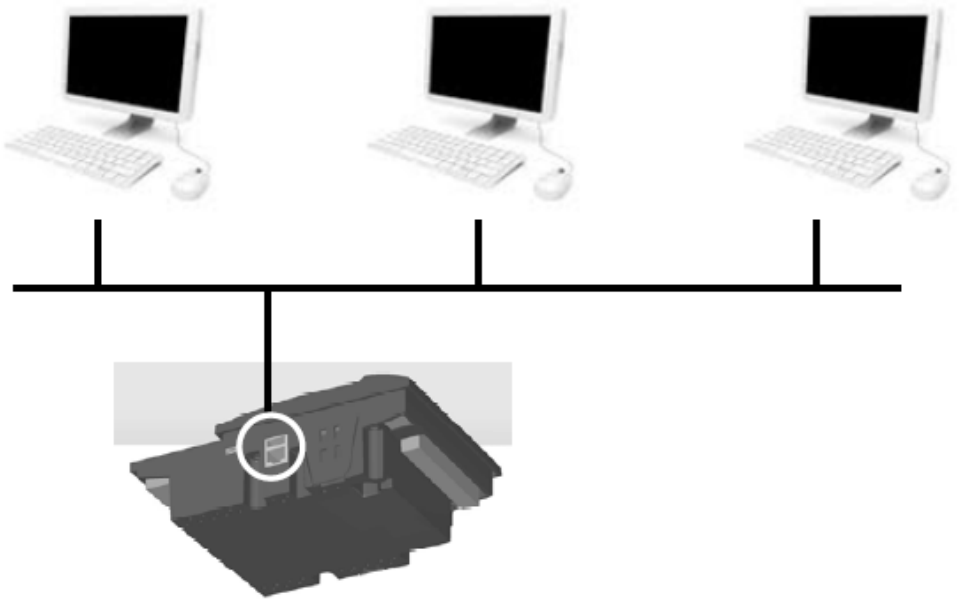
Las conexiones TCP/IP se pueden iniciar indiferentemente de forma local o remota.

El puerto TCP que se utiliza de forma predeterminada es el 4250.

La conexión al RVT se realiza con un cable Ethernet RJ45 Cat5e



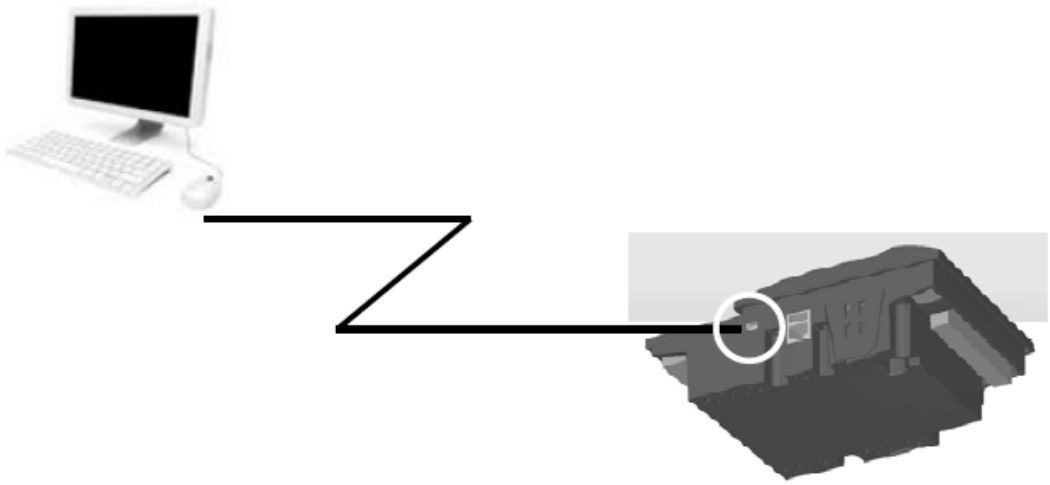
El RVT se puede conectar directamente a una LAN o a través de Internet



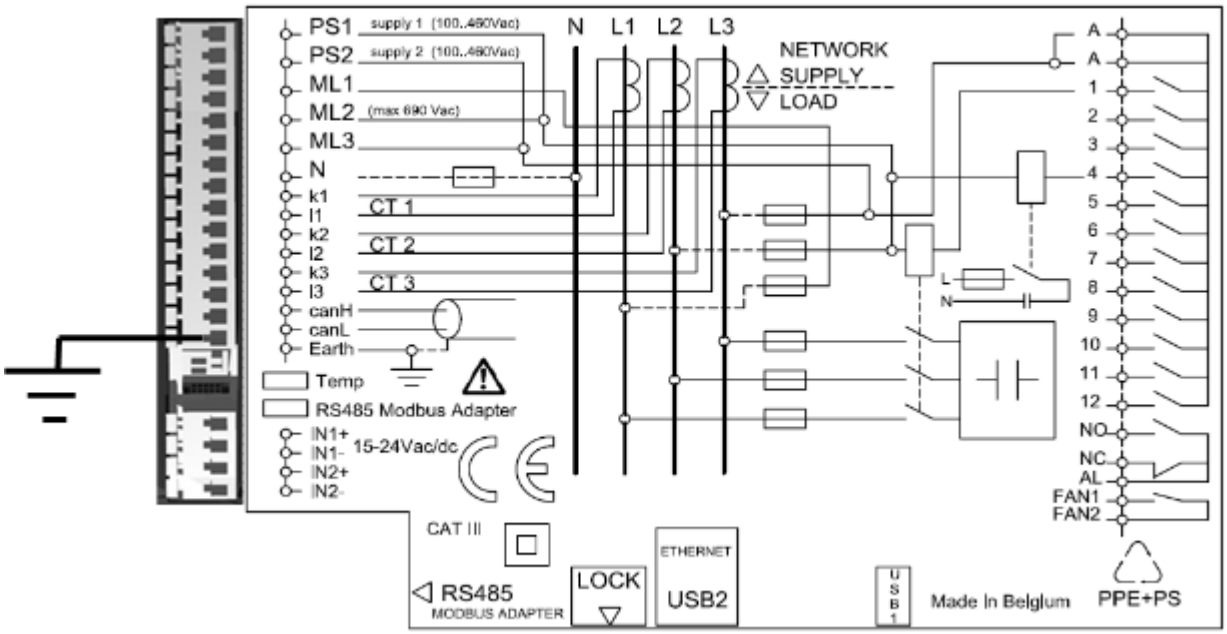
**USB**

La interfaz USB se utiliza para presentar el RVT como una interfaz serie en su puerto USB.

El ordenador se conecta mediante una conexión macho USB-A a macho USB-Mini B



**Precaución:** **La conexión USB al RVT no está aislada. Es obligatorio conectar la conexión a TIERRA de protección cuando se utiliza el sistema USB.**




### 4.4.1 Configuración E/S

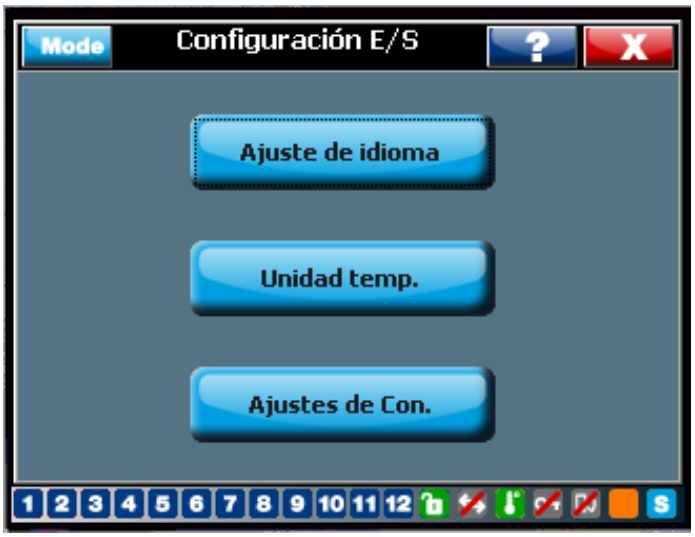



*Figura 52: RVT Configuración E/S*

#### 4.4.1.1 Ajuste de idioma

Se pueden seleccionar cinco idiomas distintos para el RVT.

El usuario debe regresar al menú principal para que el idioma seleccionado surta efecto.

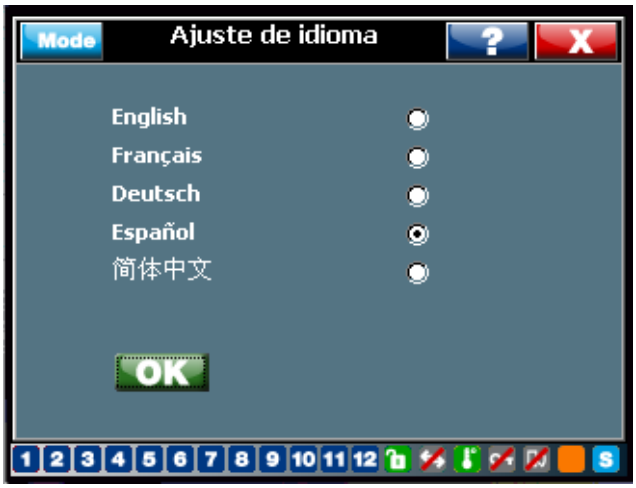
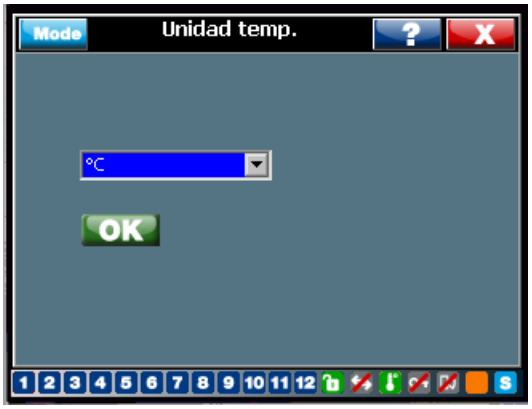


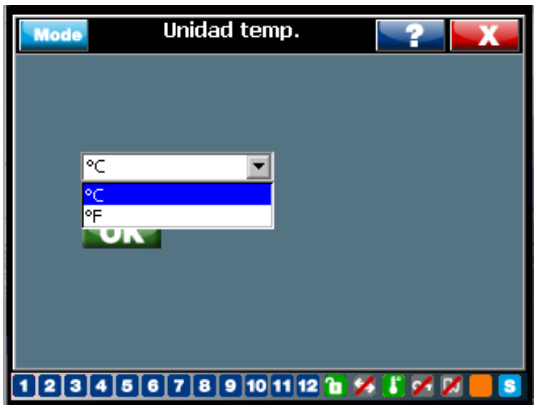

*Figura 53: RVT ajuste d'idioma*

#### 4.4.1.2 Unidad Temp.

Este menú proporciona dos unidades de temperatura: Celsius y Fahrenheit.

La unidad seleccionada será aplicable en todas las demás mediciones o ajustes de temperatura.




#### 4.4.1.3 Ajustes de con.

Es preciso configurar las conexiones Modbus y Ethernet para que funcionen correctamente.

*Figura 54: Ajuste del protocolo de comunicaciones del RVT*

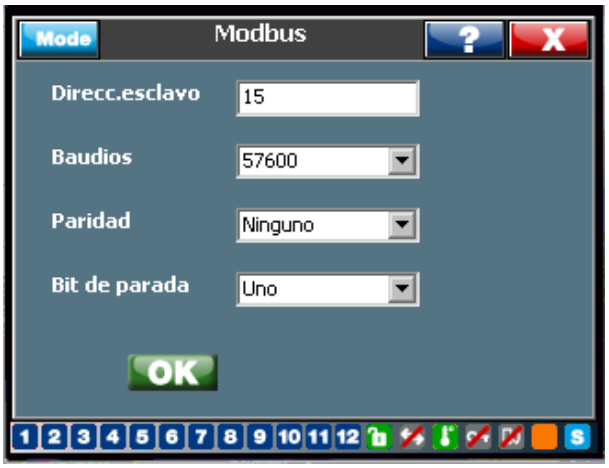



*Figura 55: Ajuste del protocolo Modbus del RVT*

La dirección secundaria es la que utiliza el Modbus principal para gestionar el RVT a través de Modbus.

Los parámetros de comunicación de velocidad en baudios, paridad y bits de parada deben coincidir exactamente con los ajustes de comunicación del Modbus principal que controla la red RS485/Modbus.

El RVT necesita una dirección IP para conectarse directamente a un PC o a una red Ethernet.

Esta dirección IP puede ser fija e introducirse manualmente si DHCP está desactivado. La dirección predeterminada es 192.168.1.40.

Si la dirección IP se proporciona de forma automática mediante una puerta de enlace o una LAN Ethernet, DHCP se deberá activar.

A continuación se proporcionan algunos ejemplos:

Ejemplo 1: En la siguiente pantalla se muestran los ajustes predeterminados para conectarse directamente a un PC (el PC se debe configurar en consecuencia con la dirección IP fija 192.168.1.1, máscara de subred 255.255.255.0, DHCP desactivado).

*Figura 56: Ajuste del protocolo TCP/IP del RVT*

Ejemplo 2: En la siguiente pantalla se muestran los ajustes predeterminados para conectarse a una red Ethernet (el PC que se conecta también a la LAN tiene su propia dirección IP proporcionada por la red con DHCP activado).

Para obtener más información sobre la comunicación, consultar el manual: 2GCS213013A0050_ RVT communication through Modbus, USB or TCPIP protocol.

Reinicie el RVT para iniciar con estos parámetros.

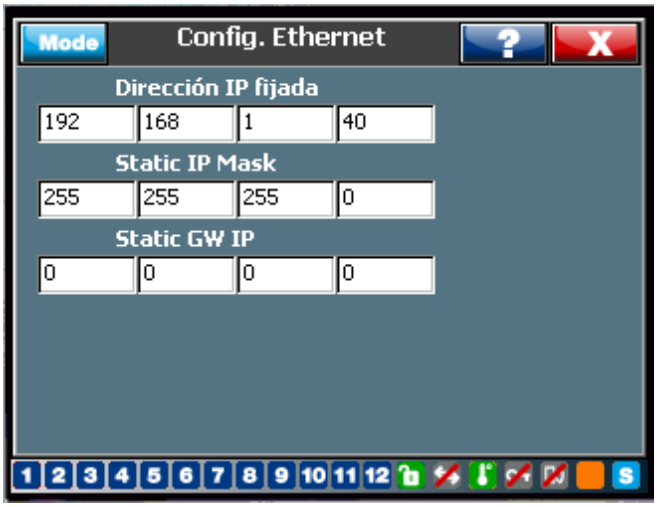
### 4.4.2 Configuraciones de Ethernet

Este menú muestra la dirección IP real del RVT, la dirección de máscara y la dirección IP de la puerta de enlace.

Los datos mostrados pueden variar según el estado de DHCP.

En las siguientes pantallas se muestra el resultado de los anteriores ejemplos 1 y 2:

Ejemplo 1: En la siguiente pantalla se muestra la dirección IP fija real con DHCP desactivado.




Ejemplo 2: En la siguiente pantalla se muestran los ajustes reales resultantes de la resolución de dirección IP automática con DHCP activado.

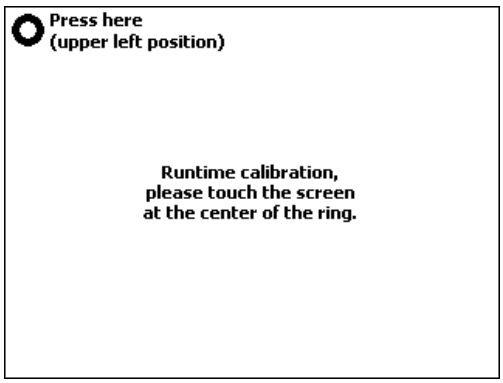
### 4.4.3 Configuración de la pantalla

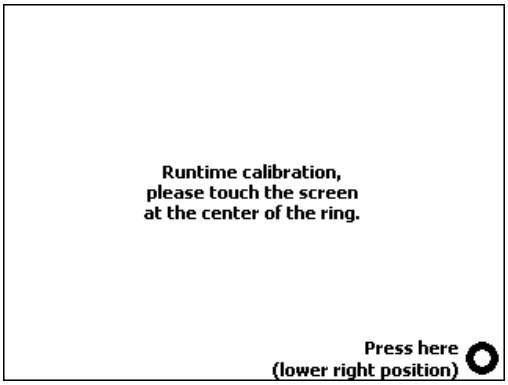
Este menú permite al usuario ajustar las coordenadas XY de la pantalla táctil, así como el brillo de la luz posterior.

Normalmente no es necesario realizar la calibración de la pantalla táctil si se utiliza de forma razonable y en condiciones ambientales estándar.

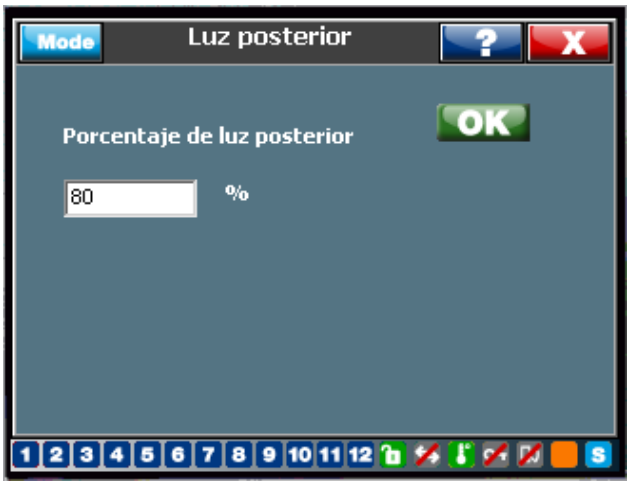
Para evitar pérdidas de la interfaz de la pantalla táctil, el usuario puede calibrar manualmente las coordenadas XY necesarias para detectar la activación de los botones.

**Advertencia: La calibración de la pantalla táctil se debe realizar cuidadosamente con un bolígrafo o un estilete para marcar y detectar con precisión los puntos de calibración.**




El menú de ajuste de la luz posterior permite fijar la corriente predeterminada de la luz posterior al utilizar la pantalla táctil. Tras 10 minutos de inactividad de la pantalla táctil, la corriente de la luz posterior vuelve al 10%.




### 4.4.4 A cerca de

Este menú proporciona la versión de software del RVT, el número de serie, el número de artículo y el tipo.

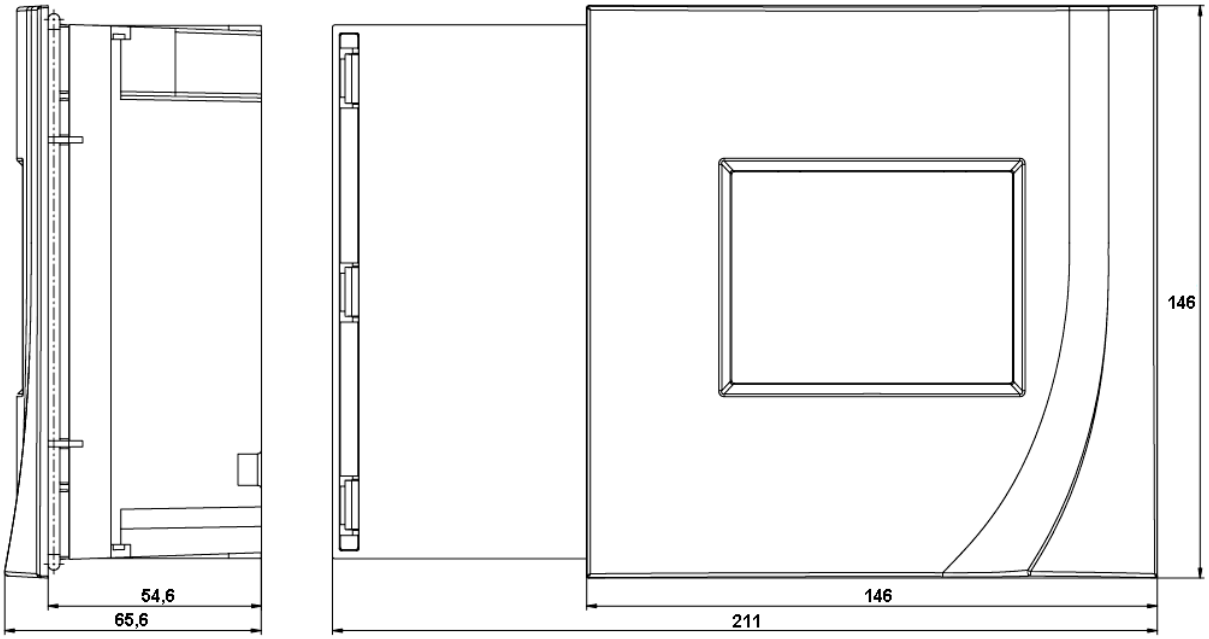
Mode
Acerca del RVT
Número de serie 123456
Número de artículo 2GCA2 91722 A0050
RVT tipo RVT12-3P
Versión de software V1 : 26 r 3001
V2 : 1 r 10
V3 : 11 r 13
V4 : 1 r 2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 S

### 4.4.5 Dirección Mac

Este menú muestra la dirección MAC física del RVT.

# 5 Anexos

## A1. Dimensiones




## A2. Especificaciones técnicas

**Tipos de RVT:**

| Función | RVT 6 / RVT 12 | RVT 12-3P |
|---|---|---|
| Mediciones monofásicas/trifásicas | 1 entrada de medición de tensión<br>1 entrada de medición de corriente | 3 entradas de medición de tensión<br>3 entradas de medición de corriente |
| Reloj de tiempo real | No | Sí |
| Mediciones de energía | No | Sí |
| Conexión Ethernet | No | Sí |
| Conexión de host USB | No | Sí |
| Conexión de dispositivo USB | Sí | Sí |
| Entradas digitales | Sí | Sí |
| Relés de alarma/ventilador | Sí | Sí |
| Relés de salida | 6 o 12 | 12 |
| Interruptor de bloqueo | Sí | Sí |
| Conexión de RS485 Modbus | Sí | Sí |
| Sondas de temperatura externa | Sí | Sí |

**Sistema de medición:**

Sistema de microprocesador para redes equilibradas trifásicas/monofásicas y red desequilibrada. Se encuentra disponible control del factor de potencia de fase individual.

**Tensión de alimentación:**

Desde 100Vac a 460Vac.

**Consumo:**

15 VA máx.

**Tipo de conexión:**

Entre fases o entre fase y neutro para red equilibrada y desequilibrada

**Tolerancia de tensión:**

+/- 10% de la tensión de alimentación indicada

**Categoría de medición (según IEC 61010-1):**

CAT III

**Medición de la tensión:**

Hasta 690Vac o superior con un transformador de tensión.

**Precisión:** 1% de final de escala.

**Gama de frecuencias:**

45 ó 65 Hz (ajustes automáticos a la frecuencia de la red).

**Corriente de entrada:**

5A ó 1A (Valor eficaz) (TC Clase 1).

**Impedancia de la Corriente de entrada:**

< 0,1 Ohmios.

**Disparo por falta de Corriente:**

Desconexión automática de todos los condensadores en el caso de un corte de corriente de más de 20 ms.

**Número de salidas:**

Modelo base RVT6/RVT12: programable hasta 6 o 12 salidas

Modelo trifásico RVT12-3P: programable hasta 12 salidas

**Valor asignado de los contactos de salida:**

- Máxima corriente de forma continua 1.5 A (ac) – 0.3 A (110 V dc)
- Corriente máxima de pico: 8 A
- Tensión máxima: 440 Vac
- Los terminales A-A están asignados para una corriente de forma continua de 18 A (9A/terminal).

**Valor asignado del contacto de alarma: (contacto exento de tensión)**

- Un contacto normalmente cerrado y un contacto normalmente abierto.
- Máxima corriente de forma continua: 1.5 A (ac)
- Tensión asignada: 250 Vac (tensión de ruptura máxima: 440 Vac)

**Valor asignado del contacto del ventilador: (contacto exento de tensión)**

- Contacto normalmente abierto.
- Corriente de forma continua máxima: 1.5 A (ac)

- Tensión asignada: 250 Vac (tensión de rotura máxima: 440 Vac)

**Ajuste de factor de potencia:**

De 0.7 inductivo a 0.7 capacitivo.

**Ajuste de la corriente de arranque (C/k):**

- 0.01 a 5 A.
- medición automática de C/k.

**Secuencias de conmutación:**

1:1:1:1:1:..:1 - 1:2:2:2:2:..:2 - 1:2:4:4:4:..:4

1:2:4:8:8:..:8 - 1:1:2:2:2:..:2 - 1:1:2:4:4:..:4

1:1:2:4:8:..:8 - 1:2:3:3:3:..:3 - 1:2:3:6:6:..:6

1:1:2:3:3:..:3 - 1:1:2:3:6:..:6

y cualquier otra secuencia programable por el cliente.

**Conexión 10/100 Base-T Ethernet**

Conexión a un PC o una LAN mediante protocolo TCP/IP

Aislamiento eléctrico entre el RVT y las señales RJ45: 1500 Vrms

**Modbus baudios:**

300 - 600 - 1200 - 2400 - 4800 - 9600 - 19200 - 38400 – 57600 bps

**Conexión CAN:**

Compatible con interfaz CAN 2.0B (para uso futuro)

**Conexión de host USB:**(Para uso futuro)

**Conexión de dispositivo USB**

**Conexión de entrada de sondas de temperatura**

Sólo 2 contactos utilizando protocolo de 1 cable

- Modo de suministro parásito (no se necesita suministro de alimentación externo)
- Conexión a más nodos en una red en cadena tipo margarita
- Conexión de 8 sondas de temperatura
- 8 metros máximo entre el RVT y la sonda de temperatura o entre sondas
- Longitud máxima de 64 metros
- Medición de temperatura desde -55°C hasta 125°C (-67°F a 257°F)
- Precisión de +/-0.5°C desde -10°C hasta +85°C
- Montaje en riel DIN
- Conexión al RVT usando 2 alambres, un par de cables de telecomunicación de Categoría 1 entrelazados

**Configuración de pasos:**

Automática, fija, desactivada.

**Pantalla:**

Pantalla táctil en color QVGA de 320 x 240 píxeles.

**Luz posterior de la pantalla ajustable**

**Tiempo de conmutación entre escalones:**

Programable desde 1 s a 18 h.

**Función de guardar:**

Todos los parámetros y modos programados se guardan en una memoria no volátil.

**Autoadaptación a la rotación de la fase de la red y a los terminales del TC.**

**La operación de corrección del factor de potencia es insensible a la presencia de armónicos.**

**Trabajo con cargas pasivas y regenerativas (funcionamiento en cuatro cuadrantes).**

**Temperatura de funcionamiento:**

-20° C a 70° C.

**Temperatura de almacenamiento:**

- 30° C a 85° C.

**Posición de montaje:**

Montaje en panel vertical.

**Dimensiones:**

Placa frontal: 146 x 146 mm (altura x anchura)

Parte trasera: 205 x 135 mm

Dimensiones generales: 146 x 211 x 67 (altura x anchura x profundidad).

**Peso:** 650g (desembalados).

**Conector:**

Tipo de mordaza de jaula (2,5 mm² cable de un sólo núcleo)

**Protección de la placa frontal:**

IP 43 (IP54 bajo demanda).

**Humedad relativa:**

Máximo 95%m, sin condensación.

**Marcado CE.**

## A3. Prueba y localización de averías

### Pruebas

Después de la instalación la batería automática de condensadores y la programación de los parámetros de conmutación se pueden realizar las siguientes pruebas según la situación de la carga:

**A. Sin carga o cos φ = 1 o carga capacitiva (poner el cos deseado en 0,95 ind.)**

1. Seleccione el modo manual.
2. Añada dos o más escalones.
3. Seleccione el modo automático.

Todos los escalones de los condensadores deberán quedar desconectados dentro del tiempo de retardo programado entre cada operación de conmutación.

Si no se desconectan todos los escalones, compruebe lo siguiente:

- Se ha conectado una carga inductiva?
- Se ha programado la relación C/k correcta y/o el tamaño de escalón correcto? (se recomienda que el valor C/k se ajuste a un valor ligeramente superior a los calculados)

**B. Carga inductiva**

1. Ponga el valor deseado de cos φ = 1
2. Seleccione modo automático.

Los distintos escalones del condensador se irán conectando automáticamente para compensar la carga inductiva. (el Regulador no irá conmutando escalones si la corriente inductiva es inferior al valor C/k preajustado. En este caso compruebe según A lo anterior).

Si se han conectado todos los escalones y sigue habiendo demanda de escalones adiciones, compruebe los ajustes de C/k.

Si es correcto, entonces la batería es demasiado pequeña para compensar el cos φ = 1. Seleccione un valor inferior para cos φ.

Si uno de los escalones se conecta y desconecta repetidas veces significa que C/k está ajustado a un valor demasiado bajo (a menos que la carga de hecho esté fluctuando periódicamente por un período de tiempo igual o próximo al tiempo de retardo de conmutación).

**Localización de averías**

| Fallo | Acción recomendada |
|---|---|
| El Regulador está conectado pero no funciona (no hay nada en la pantalla). | Comprobar los ajustes de tensión y los fusibles. |
| El Regulador no conecta o desconecta escalones a pesar de que hay una carga inductiva variable considerable | Comprobar que el Regulador está en modo automático.Comprobar los ajustes de desfase y C/k.<br>Comprobar que se ha quitado la brida de cortocircuito del TC |
| El Regulador no parece activar ningún escalón. | Esperar el tiempo de retardo entre conmutación y/o el tiempo de retardo de corte de corriente |
| No se ha alcanzado el factor de potencia preajustado. | Con una carga bajo o nula, un factor de potencia bajo puede corresponder a una corriente inductiva muy pequeña. Los correspondientes escalones de condensadores son demasiado grandes para compensar. Si el cos φ medio a lo largo de un período de tiempo es demasiado bajo, se puede incrementar el cos φ preajustado. |
| Todos los condensadores están conectados a pesar de que la potencia reactiva requerida es relativamente baja. | Comprobar los ajustes de los valores de fase y C/k. |

La puesta en marcha automática se detiene y el Regulador presenta una de los mensajes siguientes:

| Mensajes durante una programación automática• | Acciones Recomendadas |
|---|---|
| Se ha detectado la rotación de fases equivocada. Las fases L2 y L3 serán invertidas internamente. Pulsar OK para validar. | Presione OK |
| Error: Tamaño del paso demasiado pequeño | Ajuste el tamaño de paso o la relación del TC |
| Error: El TI no recibe ninguna intensidad | Revisar que el puente cortocircuitando el TC ha sido removido, que las conexiones del TC estén correctamente cableadas y comenzar la programación automática de nuevo. |
| Error: Carga cambiante demasiado rápida | Reinicie la programación automática bajo condiciones más estables o programe los parámetros manualmente. |
| Error: Dispersión de fase demasiado ancha en la\nentrada nr ‘X’ ‘Y’ ‘Z’ | Para cada entrada del TC y para cada salida, ya se ha realizado reconocimiento y distorsión de fase.<br>Revisar las conexiones del condensador y contactor.<br>Revisar las corrientes de cada fase del condensador. |
| Error: Al menos dos TI detectados en la entrada en la misma línea de corriente | Revisar la instalación del TC. |
| Error: Intensidad insignificante en la entrada nr‘X’ ‘Y’ ‘Z’ | Revisar que el puente cortocircuitando el TC ha sido removido, que las conexiones del TC estén correctamente cableadas y comenzar la programación automática de nuevo. |
| Error: Retraso de fase incoherente | Revisar la conexión e instalación de los TC's.<br>Revisar las conexiones del condensador y contactor.<br>Revisar las corrientes de cada fase del condensador. |
| Error: Paso desequilibrado o relación de TI diferente en líneas para la salida nr ‘A’ ‘B’ ‘C’ ‘D’… | Revisar que la relación de los TC's sean del mismo valor.<br>Revisar las conexiones del condensador y contactor.<br>Revisar las corrientes de cada fase del condensador. |
| Error: Diferencia de pasos demasiado grande | Revisar secuencia y potencia reactiva por cada paso. |

### A4. Procedimiento de reinicio después de la alarma

Una vez que se haya alcanzado el nivel de protección (véase el párrafo 4.2.1.4.1) o cuando la temperatura interna es superior a 85°C:

- todos los escalones de condensadores se desconectan,
- en la pantalla del LCD aparece un mensaje de alarma,
- se cierra el relé de alarma,

Cuando desaparece la situación de alarma el RVT se reinicia automáticamente.El procedimiento de reinicio dependerá del tipo de evento que provocó la alarma tal como se indica en la tabla siguiente:

| Evento que se ha producido | Comportamiento de reinicio del RVT una vez que ha desaparecido el evento |
|---|---|
| Uef < Umín prot. | - Abre inmediatamente el relé de alarma<br>- Reanuda el comportamiento normal después de un tiempo igual al retardo de marcha(*) |
| Corte de corriente | - Reanuda el comportamiento normal después de un tiempo igual al retardo de rearme(*) |
| Uef > U máx prot. | - Abre inmediatamente el relé de alarma<br>- Reanuda el comportamiento normal después de un tiempo igual al retardo de marcha(*) |
| Temp interna > 85°C | - Se considera que ha desaparecido el evento cuando es Temp interna < 80°C<br>- Abre inmediatamente el relé de alarma<br>- Reanuda el comportamiento normal después de un tiempo igual al retardo de marcha(*) |
| Una de las ocho sondas de temperatura T > su protección máx. | - Abre el relé de alarma inmediatamente (sonda opcional externa T1-8)<br>- Reanuda el comportamiento normal tras un tiempo igual a Retardo ON(*) |
| THDV > THDV máx prot. | - Abre inmediatamente el relé de alarma<br>- Reanuda el comportamiento normal después de un tiempo igual al retardo de marcha(*)<br>Protección contra seguimiento: Si el mismo elemento se produce antes de transcurrida una hora el RVT reanuda el funcionamiento normal después de tiempo igual a 2 veces el retardo de marcha.<br>Si el mismo evento vuelve a producirse dentro del plazo de una hora, el tiempo de reinicio se duplicará pasando a ser de 4 veces el retardo de marcha, y así sucesivamente hasta el máximo de una hora. Esta regla permite evitar un efecto de seguimiento debido a fenómenos de resonancia |
| Entrada exterior activada | - Abre inmediatamente el relé de alarma<br>- Reanuda el comportamiento normal después de un tiempo igual al retardo de marcha(*) |

(*) Para más información relativa al retardo de rearme o a los parámetros de retardo de MARCHA, puede encontrase una descripción completa en el párrafo 4.2.1.1.

## A5. Conexión de la medida de tensión y de la alimentación

Este anexo muestra una forma práctica de conectar la medida de tensión al RVT cuando es la misma que la alimentación del RVT.

### Descripción

Como se muestra en la Figura 57, el RVT tiene tres terminales para su alimentación y dos terminales más para la entrada de medida de tensión.

El RVT no utiliza su alimentación para realizar la medida de tensión. La medida de tensión solo se realiza a través de los terminales de entrada destinados a ello.

Si la alimentación del RVT y la señal para la medida de la tensión provienen de la misma fuente, se puede hacer un puente entre los terminales correspondientes:

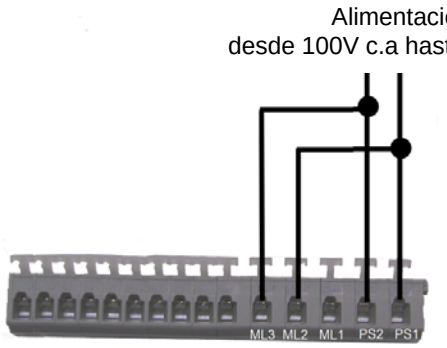



*Figura 57: Terminales*

### Conexión del puente (propuesta práctica)

A causa de la limitación de espacio, no es posible insertar dos cables en la misma ranura. Sin embargo, se pueden utilizar métodos alternativos para conectar dos cables a un terminal común.

Existen varias maneras prácticas de realizar esta conexión adecuadamente. En la Figura 58 se describe una de estas soluciones.

Estos terminales y la correspondiente herramienta de prensar se pueden encontrar en cualquier lugar del mundo.

Se debe tener en cuenta que con estos terminales se deben usar cables de igual diámetro. Obviamente se deben usar dos terminales con el resultado que se muestra abajo.

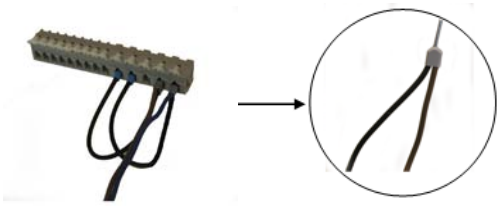
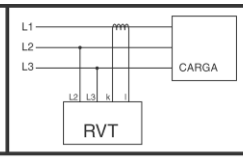
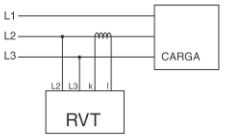
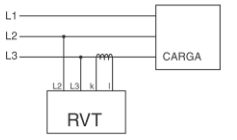
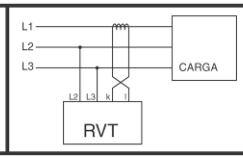
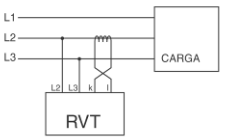
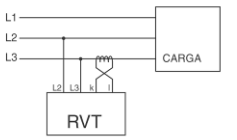


*Figura 58: Conexión del puente*

## A6. Tabla de desfase (aplicable al modelo básico)

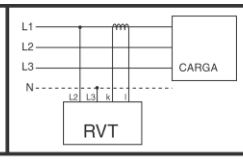
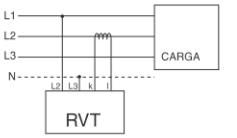
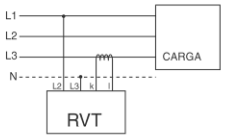
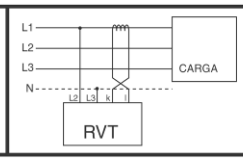
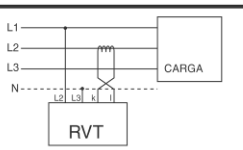
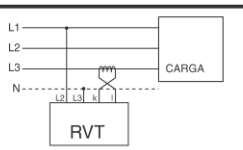
### Conexión trifásica (Fase con fase)

La tensión se mide entre L2 y L3

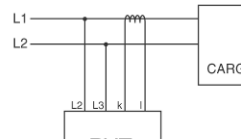
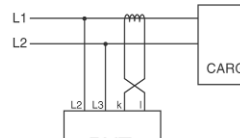
| | | |
|---|---|---|
| L1 Directa |  | 90 |
| L2 Directa |  | -30 |
| L3 Directa |  | -150 |
| L1 Invertida |  | -90 |
| L2 Invertida |  | 150 |
| L3 Invertida |  | 30 |

### Conexión trifásica (Fase a neutro)

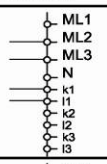
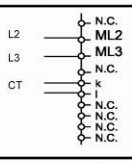
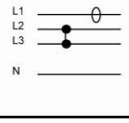
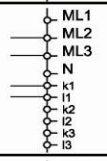
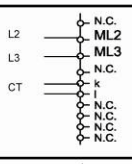
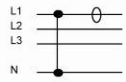
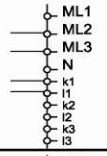
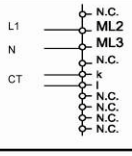
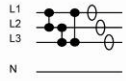
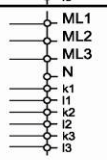
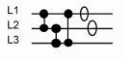
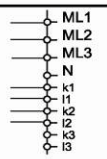
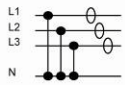
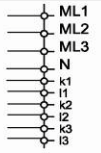
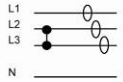
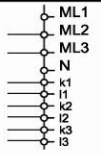
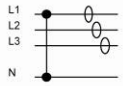
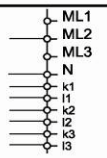
Las tensión se mide entre L1 y neutro

| | | |
|---|---|---|
| L1 Directa |  | 0 |
| L2 Directa |  | -120 |
| L3 Directa |  | 120 |
| L1 Invertida |  | 180 |
| L2 Invertida |  | 60 |
| L3 Invertida |  | -60 |

### Conexión monofásica

| | | |
|---|---|---|
| L1 Directa |  | 0 |
| L2 Directa |  | 180 |

## A7. Ilustración del tipo de conexión de CT y cableado de CT en los terminales del regulador

| Connection type | | RVT 12 - 3P | RVT 6 / RVT 12 | Phase shift | Voltages | | | | | | Currents | | | | Compensation type | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Name | Schematics | Connection | Connection | adjustment | L12 | L23 | L31 | L1N | L2N | L3N | L1 | L2 | L3 | N | Full C3[1] | Full C1[2] | Mixed C3+C1 |
| 1Ph-1LL1 | |  |  | 0° by default (see phase shift table) | - | Measured | - | - | - | - | Measured | - | - | - | - | yes | - |
| 3Ph-1LL1 |  |  |  | 90° by default (see phase shift table) | - | Measured | - | - | - | - | Measured | - | - | - | yes | - | - |
| 3Ph-1LN1 |  |  |  | 0° by default (see phase shift table) | - | - | - | Measured | - | - | Measured | - | - | - | yes | - | - |
| 3Ph-3LL3 |  |  | - | 0° by default (Adjust - phase rotation - CT redirection ) | Measured | Measured | Measured | Calculated | Calculated | Calculated | Measured | Measured | Measured | Calculated | yes | yes | yes |
| 3Ph-3LL2 |  |  | - | 0° by default (Adjust - phase rotation - CT redirection ) | Measured | Measured | Measured | Calculated | Calculated | Calculated | Measured | Measured | Calculated | (3) | yes | yes | yes |
| 3Ph-3LN3 |  |  | - | 0° by default (Adjust - phase rotation - CT redirection ) | Calculated | Calculated | Calculated | Measured | Measured | Measured | Measured | Measured | Measured | Calculated | yes | yes | yes |
| 3Ph-1LL3 |  |  | - | 0° by default (Adjust - CT redirection ) | - | Measured | - | - | - | - | Measured | Measured | Measured | Calculated | yes | yes | yes |
| 3Ph-1LN3 |  |  | - | 0° by default (Adjust - CT redirection ) | - | - | - | Measured | - | - | Measured | Measured | Measured | Calculated | yes | yes | yes |

## A8. Control del factor de potencia de fase individual (aplicable al modelo trifásico RVT12-3P)

De forma predeterminada, sólo se encuentra disponible el modelo de "12 salidas" para corrección de factor de potencia individual.

Como en el RVT básico, el control de PFC del RVT 12-3P trifásico se realiza comparando el valor de C/k con la medición de corriente reactiva fundamental.

El control se hace de diferentes formas, basado en el tipo de conexión (ver A7. Ilustración del tipo de conexión de CT y cableado de CT en los terminales del regulador) y el tipo de paso de conmutación. (monofásico o trifásico)

Tomando en cuenta la denominación del tipo de conexión (por favor referirse A7. Ilustración del tipo de conexión de CT y cableado de CT en los terminales del regulador)

**wPh- xLyz** donde :

w determina el tipo de red trifásica o monofásica.

x es el número de medición de voltage usado.

y determina la conexión Línea a Línea o Línea a Neutro

z es el número de CT usado.

- **wPh-1Ly1 tipo de control (solo un CT)**

Basicamente, si solo un CT es usado, el control se hace de acuerdo al CT en fase L1 (o la línea en donde el CT es instalado).

- **3Ph-xLy2 and 3Ph-xLy3 tipo de control (2 o 3 CT)**

Si más de un CT es usado, la estrategia de control sigue un simple y eficiente principio para ser capaz de manejar todas las salidas de una manera comprensiva. La estrategia siguiente se ha implementado:

**Estrategia de conmutación en una red desbalanceada:**

- Espera por el retardo de conmutación mientras calcula la corriente reactiva en la fase L1, L2 y L3 de acuerdo al seteo Normal/ Integral.
- Evaluación de las salidas trifásica mínimas para conmutar ON – OFF.
- Evaluación de las salidas monofásica para conmutar ON – OFF.
- Si algún paso monofásico (estando ya ON y por conmutar a ON) puede ser cambiado a un paso monofásico, entonces conmutar preferentemente el paso trifásico.
- Conmutar ON o OFF de acuerdo a la programación Progresivo/directo, Lineal/ Circular.

Algunos ejemplos típicos se dan a continuación:

- **12 pasos monofásicos / 1 CT (1Ph-1LL1 solamente)**

  →El control se hace a través del CT en la fase donde es montado.

  →El parámetro C/k 3Ph es usado para la conmutación de pasos (equivalente al parámetro C/k en los modelos RVT6 o 12)

- **12 pasos trifásicos / 1 CT (3Ph-1Ly1 solamente)**

  →El control se hace a través del CT en la fase donde es montado.

  →El parámetro C/k 3Ph es usado para la conmutación de pasos (equivalente al parámetro C/k en los modelos RVT6 o 12)

- **12 capacitores trifásicos / 2 o 3 CT’s (3Ph-3LL2 o 3Ph-xLy3 solamente)**

  →El control se hace a través de CT1 en la fase L1, CT2 en la fase L2, CT3 en la fase L3

  →El control se hace de acuerdo a la estrategia de conmutación de una red desbalanceada

  →El parámetro C/k 3Ph se usa en la conmutación de los pasos trifásicos.

- **4 * 3 pasos monofásicos conectados entre L-N / 2 o 3 CT**

  **(3Ph-3LL2 o 3Ph-xLy3 solamente)**

  →El control se hace a través de CT1 en la fase L1, CT2 en la fase L2, CT3 en la fase L3

  →El control se hace de acuerdo a la estrategia de conmutación de una red desbalanceada

  →El parámetro C/k 1Ph se usa para la conmutación de pasos monofásicos.

- **6 capacitores trifásicos + 2 * 3 pasos monofásicos conectados entre L-N / 2 o 3 CT (3Ph-3LL2 o 3Ph-xLy3 solamente)**

  →El control se hace a través de CT1 en la fase L1, CT2 en la fase L2, CT3 en la fase L3

  →El control se hace de acuerdo a la estrategia de conmutación de una red desbalanceada

  →El parámetro C/k 1Ph se usa para la conmutación de pasos monofásicos.

  →El parámetro C/k 3Ph se usa en la conmutación de los pasos trifásicos.

## A9. Reciclaje

Esta marca en el producto o en el material, indica que no deberá eliminarse junto con otros residuos domésticos al final de su vida útil. Para evitar los posibles daños al medio ambiente o la salud humana que representa la eliminación incontrolada de residuos, separe este producto de otros tipos de residuos y reciclar de forma responsable para promover la reutilización sostenible de los recursos materiales.

Los usuarios particulares pueden contactar con el establecimiento donde adquirieron el producto, o con las autoridades locales, para informarse sobre cómo y dónde pueden llevarlo para el reciclaje ecológico y seguro.

Los usuarios comerciales pueden contactar con su proveedor y comprobar los términos y condiciones del contrato de compra. Este producto no debe ser mezclado con otros residuos comerciales de acuerdo con la Directiva WEEE (waste electrical and electronic equipment).

Este producto no contiene sustancias peligrosas y cumple con la directiva RoHS (Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances).

La eliminación de las baterías usadas deben llevarse a cabo de conformidad con la normativa nacional para la eliminación de las baterías (Battery Directive).

Los módulos electrónicos deben ser reciclados, según la regulación local.

Caja de plástico y las piezas se reciclan por separado

Este producto contiene una batería de CR2032 Li-MnO2. No sustituya la interna batería de litio CR2032. Puede ser retirados para su eliminación después de abrir la caja de plástico (4 tornillos en la parte posterior del producto)

### A10. Additional provision on Open Source Software:

The product contains – in part – some free software (software licensed in a way that ensures your freedom to run, copy, distribute, study, change and improve the software). The following products are concerned : Linux-2.6.30.1 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, busybox-1.15.3 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, dropbear-0.48.1 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, iana-etc-2.20 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, mtd-utils-1.2.0 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, u-boot-1.3.4 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, ifplugd-0.28 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, AT91Bootstrap1.9 which is subject to "GNU General Public License", Version 2, and uClibc v 0.9.29 which is subject "GNU Lesser General Public License", Version 2.1,(purchaser or user shall not be prohibited to modify libraries provided under Lesser General Public License (version 2.1) and/or to reverse engineer such libraries for debugging such modifications).

These software products which are free (i.e., freedom-respecting – see http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html for more details) software programs developed by the Free Software Foundation, a separate not-for-profit organization. If we distributed any of these free software programs to you, we want you to know that you were granted a license to that software under the terms of either the GNU General Public License or GNU Lesser General Public License (“Licenses”; copies of which are available from http://www.gnu.org/licenses/licenses.html). The Licenses allow you to freely copy modify and redistribute those softwares. Those softwares are available on http://search-ext.abb.com/LibraryDownloadManager/Default.aspx?resource=http://www05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/96797337ffab5ad0c12578b0003db334/$file/2GCS705011A0050_RVT%20OSS%20software.zip

Teléfono : 776-1856 / 652-1016 / 652-1015
Celular : 968229055 / 975571315
RPM : *0333946 / *877520
Entel : 998327999
E-mail : ventas@storetech.pe / s.tecnico@storetech.pe